Manual del usuario



CE

Nº de serie____________________________________

Nuevas características del Air-x

El Air-x es la última evolución dentro de las turbinas de viento de la serie Air, de Southwest windpower. En cuanto a su aspecto exterior es casi idéntico a los modelos Air-303 y al Air-403. La mayoría de las mejoras pueden apreciarse en el interior de la turbina.

Características del Air-x:

Nueva electrónica: el Air-x incorpora un rectificador y controlador completamente nuevo. El microprocesador proporciona una regulación de voltaje, buscando el punto de máxima potencia proporcionando además un control de la velocidad para un funcionamiento silencioso y un control (para la deceleración) de la velocidad en caso de vientos fuertes. El Air-x utiliza un puente rectificador el cual proporciona en frío un funcionamiento más eficiente. El Air-x también incorpora una función de incremento de voltaje, la cual permite a la turbina proporcionar una corriente de carga mayor.

Nuevo alternador: en el Air-x se ha incorporado un alternador mucho más eficiente. El alternador ha sido diseñado para complementar la función MPPT de la electrónica asociada de la corriente pico. El alternador utiliza unas bobinas con hilo más delgado y con más espiras que el utilizado por el Air 403 para ofrecer una menor resistencia interna. El resultado es una temperatura más baja de funcionamiento, ampliando la fiabilidad. El imán permanente del rotor es de una gran potencia, puede notarse un pequeño freno cuando hacemos girar las palas con la mano. Esto es normal y se vence cuando las palas comienzan a girar.

Nuevas palas: las palas rotoras utilizan un perfil altamente eficiente. Están producidas mediante un proceso de modelado por inyección que produce palas de una excepcional consistencia. El resultado es un funcionamiento más silenciosos y mínima vibración. Las palas del Air-x difieren de las del Air 403 en la inclinación de sus ángulos. Las palas del Air-x tienen un ángulo que incrementa su capacidad de rotación inicial , y desplaza el fluter* (oscilación, con pérdida de aerodinámica) a velocidades de viento más altas. A diferencia del Air 403 y su anterior modelo Air 303, no se le confía al fluter de las palas la protección para vientos fuertes. Es decir en el nuevo Air-x son los controles electrónicos los que deceleran la rotación de las palas antes de que la turbina alcance el punto de fluter. El incremento de la inclinación del ángulo ayuda a asegurarse de que el ruido del fluter no se oiga.
Nuevo yaw shaft: el yaw es la parte de la turbina que monta sobre la torre y permite a la turbina rotar con el viento, está compuesto por unos anillos que giran alrededor de un eje actuando como conductores de polaridad, evitando de este modo que los cables se retuerzan cuando la turbina gire sobre su eje según la dirección del viento . La característica del nuevo yaw es que proporciona un agarre más fuerte a la torre y una mayor rigidez en la turbina.

*Fluter: oscilación; acción por la cual las palas pierden su aerodinámica.

El Air-x también mantiene las siguientes características del Air 403:

Intervalo de Histéresis: el circuito de control de regulación incorpora un intervalo de histéresis. Esto cambiará la turbina a modo de regulación silencioso una vez hayan sido totalmente cargadas las baterías. La turbina comienza a producir energía de nuevo cuando el voltaje sea ligeramente inferior a la tensión establecida como carga completa. Es decir que para una turbina de 12V, la turbina regulará (apagando) cuando las baterías hayan alcanzado 14.1V y comenzará de nuevo a cargar cuando el voltaje caiga a 12.75V. La pérdida es mínima. Esta característica protege la turbina de las fluctuaciones dentro y fuera del modo de regulación, resultando más silenciosa y ofreciendo un mejor funcionamiento.

Nuevo cuerpo, nuevo eje: el cuerpo del Air-x está hecho mediante un proceso de moldeado de precisión que no solo aumenta la resistencia y mejora el acabado sino que además, confiere al cuerpo una mayor rigidez, aumentando su durabilidad. El molde de aluminio también actúa como radiador y transfiere el calor desde el stator y las partes electrónicas hacia el aire que discurre a través de la turbina. El diseño del troquel del molde del tubo de aluminio ha sido ideado para ser el eje más robusto que jamás hemos producido.

Lista de contenidos

1. Instrucciones de seguridad

El Air-x ha sido diseñado pensando en su seguridad. Sin embargo existen peligros inherentes a cualquier equipo eléctrico ó mecánico.
La seguridad debe ser la primera preocupación cuando usted planee la disposición, instalación y funcionamiento de la turbina. Sea en todo momento consciente, de los peligros eléctricos, mecánicos así como del peligro que supone la rotación de las palas.

1.1 Riesgos mecánicos

La rotación de las palas presenta el peligro mecánico más serio. Las palas del Air-x están hechas con un termoplástico muy fuerte. En ángulo las palas pueden alcanzar una velocidad superior a 440 Km. /h. A esta velocidad, el ángulo de las palas es casi invisible y puede causar daños serios. Bajo ninguna circunstancia debe instalar la turbina donde una persona puede entrar en contacto con el movimiento giratorio de las palas.

Precaución: no instale la turbina donde alguien puede interceder en el camino de las palas.

1.2 Riesgos eléctricos

El Air-x está equipado con una electrónica sofisticada diseñada para proporcionar protección ante el peligro por sobrecarga. La electrónica interna del Air-x previene el circuito abierto ante el incremento sobre 20 voltios para sistemas de 12 voltios ó sobre 40 voltios en sistemas de 24 voltios. Por favor sepa que los peligros personales inherentes a la corriente eléctrica todavía existen, por lo tanto tenga precaución siempre que conecte éste u otro dispositivo.

El calentamiento de los sistemas de cableado es con frecuencia resultado de un cable demasiado fino no apropiado para la distancia hasta las baterías ó una mala conexión. Es importante por tanto consultar la tabla de parámetros (longitudes y diámetros) que adjuntamos en el interior para instalar un sistema eléctrico seguro.

Precaución: siga los parámetros de la tabla para ayudar a evitar el riesgo de incendio por motivos eléctricos.

Las baterías pueden transmitir una enorme cantidad de corriente. Un corte en el cable de las baterías, constituirá un peligro de incendio. Para evitar este peligro es aconsejable, un fusible adecuado ó un interruptor de circuito en las líneas que van conectadas a la batería. En el interior le adjuntamos también información sobre las medidas de fusibles aconsejadas.

Precaución: fusible en todas las conexiones. Siga la guía de parámetros para fusibles, de este modo minimizará el riesgo de fallos eléctricos.

1.3 Instalación:

Precaución: los procedimientos de instalación deberían ser realizados a nivel del suelo.

Precaución: asegúrese de que todas las baterías estén desconectadas durante el proceso de instalación.

Precaución: nunca instale el Air-x boca abajo.

Por favor siga estas instrucciones durante el proceso de montaje:

- Escoja un día calmado.
- ¡Piense en la seguridad! Cuente con alguien que pueda ayudarle durante el proceso de instalación.
- Antes de conectar los cables a la batería, coloque los cables principales de salida de la turbina (positivo = rojo, negativo = negro) juntos cerca de la batería para asegurarse de que el rotor no comenzará a girar durante la instalación.

Nota: no coloque las palas hasta que la turbina esté montada en una torre.

1.4 Funcionamiento

Compruebe las estructuras de sustento, las palas, y los sistemas eléctricos sobre una base (superficie) regular.

- Las palas de rotación son muy fuertes; sin embargo si éstas entran en contacto con un objeto sólido, pueden romperse. Use su sentido común para buscar un emplazamiento seguro para su turbina.
- Cuando tenga que realizar inspecciones periódicas ó en cualquier momento tenga que aproximarse cerca de las palas, desconecte los cables principales de corriente y junte los cables de salida principales para parar (aminorando la velocidad de rotación) de las palas. La turbina también puede apagarse con el uso de un interruptor. Por favor compruebe nuestras instrucciones para conectar un interruptor en su sistema.
- Por favor tenga en cuenta que hace falta un rodaje al principio con turbinas nuevas. El comportamiento tanto en la guía de cables de la turbina como el rotor de la turbina requieren aproximadamente de 60 a 100 horas de funcionamiento con velocidades de viento normal (aprox. 8 – 9 metros por segundo) antes de que estas puedan funcionar con la máxima eficiencia. Durante este período el funcionamiento podría parecer lento.

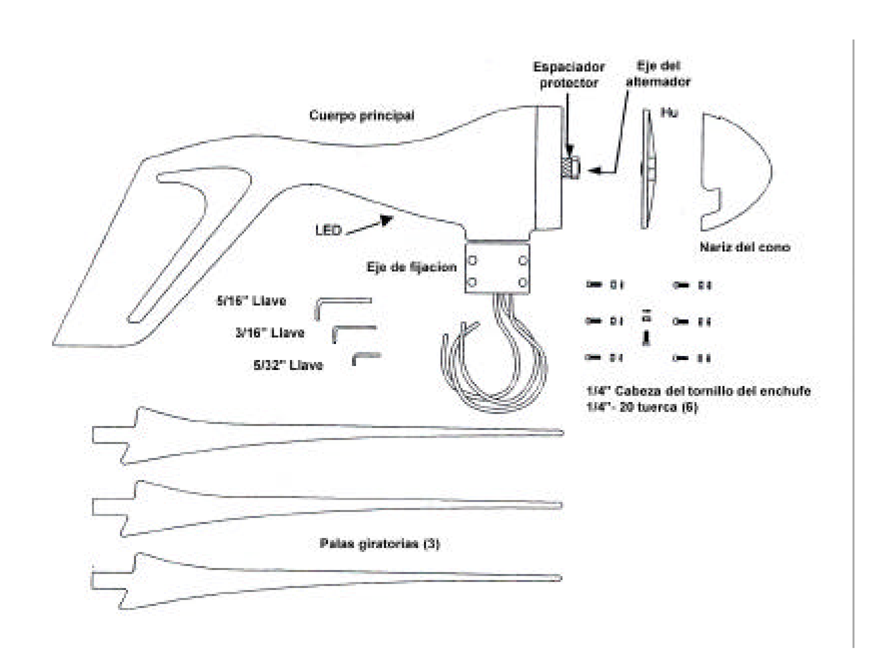
Precaución: nunca se aproxime a la turbina durante su funcionamiento

Use el sentido común y tenga cuidado

2. Contenido del paquete

Compare las partes que se muestran abajo en la figura y asegúrese de que el paquete contiene todas las partes necesarias.

Precaución: los bordes de las palas rotoras son afilados, por favor manéjelas con cuidado.



Atención: el Air-x es transportado con un aislante que evita que el eje rotor sea presionado contra el interior de la turbina. Cuando instale el eje, tenga cuidado de no presionar el eje dentro de la turbina. Sí lo hiciera podría dañar los componentes electrónicos de control. Una vez haya montado el eje de forma segura, éste sujetará el eje rotor en una posición segura. No quite el protector hasta que esté listo para montar la turbina en el eje.

3. Cableado y procedimientos de instalación

Su Air-x es transportado parcialmente desmontado. Siga las instrucciones de ensamblaje que le facilitamos. Por favor lea todo el procedimiento antes de comenzar la instalación.

Nota: no instale las palas y el eje hasta que la turbina esté montada en la torre. No quite el protector del eje rotor hasta que esté listo para instalar las palas y el eje.

Herramientas necesarias:
5/16" llave inglesa (incluida)
3/16" llave inglesa (incluida)
5/32" llave inglesa (incluida)
Blocante con 5/16", 3/16"
Soldador eléctrico ó a gas
Pasta de soldar
Cinta eléctrica ó termo moldeable ¼" (6-7 mm)
Terminales conectores
Prensa terminales

3.1 Cableado

3.1.1 Conexiones eléctricas

Nota: tome como referencia todos los códigos locales y nacionales antes de comenzar la instalación.

Precaución: asegúrese de que la turbina está desconectada de las baterías durante la instalación.

Evite conectar diferentes metales juntos, (por ejemplo cobre y aluminio). Esto causará una destrucción galvánica que erosionará uno de los metales. Cuando no hay más remedio que conectarlos, consulte a su proveedor ó busque en un establecimiento de repuestos eléctricos componentes antioxidantes. Si es posible suelde las puntas de los cables.

Precaución: las conexiones deberían ser inspeccionadas periódicamente para detectar signos de corrosión y ser limpiadas cuando lo necesiten.

Nota: todos los cables eléctricos deberían estar físicamente protegidos. Disponga los cables dentro de la torre ó instálelos con la máxima protección.

Nota: el eje puede soportar un total de 68 Kg. en peso de cables. Para pesos superiores, usted debe instalar un reductor de tensión para minimizar la tensión que recae sobre los cables que cuelgan. El peso aproximado de un cable de cobre es de 8941 Kg. /m^3. Utilice la tabla que ve a continuación para multiplicar la longitud por el número de cables y obtendrá aproximadamente el peso de su sistema de cableado.

AWG tamaño	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	2/0	3/0	4/0
Sección x (in^2)	0.0641	0.081	0.102	0.129	0.162	0.204	0.229	0.258	0.289	0.325	0.365	0.41	0.46
Sección x (mm^2)	1.628	2.057	2.591	3.277	4.115	5.182	5.817	6.553	7.341	8.255	9.271	10.414	11.684

Códigos de color de los cables:
Rojo = positivo
Negro = negativo
Verde = toma a tierra

3.1.2 Tamaño de cables

Para elegir el tamaño de cable apropiado, mida la distancia desde las baterías hasta su Air-x, tome como referencia la siguiente tabla en la que figuran los tamaños mínimos. Si el coste no es un problema, un cable más largo mejorará las características de su Air-x. Todos los sistemas eléctricos pierden energía por la resistencia de los cables utilizados. Los cables más largos tienen menores pérdidas, pero pueden ser considerablemente más caros. Los siguientes tamaños tienen una pérdida máxima anual del 5% ó menos para situaciones con un promedio de viento de 5.2 metros /segundo (según el estándar Rayleigh). Si usted conoce su promedio de viento y este es diferente, puede compensar el tamaño del cable dado en la tabla utilizando los factores dados al final de esta sección.
Los valores con (*) señalan los casos en los que se debería utilizar una línea de conexión adicional.
Nosotros recomendamos estos como los tamaños mínimos; para un funcionamiento óptimo usted debería utilizar los cables más largos posibles y a la vez más prácticos para usted.
Estas recomendaciones varían según los códigos locales, estatales y nacionales, y debería seguirlas para cerciorarse de la seguridad de su sistema.

12V Air-x: tamaño de cable, considerando un promedio de viento de 5.2 metros /segundo y una eficiencia de transmisión de energía de 95%. Tamaño de cable: AWG /mm².

# turbinas	0-30 ft	30-60 ft	60-90 ft	90-150 ft	150-190 ft	190-250 ft	250-310 ft	310-390 ft	390-500 ft
1	8g /8	6g /13	4g /21	2g /34	1g /53	0g /53	00g /67	000g /85	000g /85
2	6g /13	4g /21	1g /44	00g /67	000g /85	0000g /107	*	*	*
3	4g /21	2g /34	0g /53	000g /85	0000g /107	*	*	*	*

Fusible: 50 Amps
*si su sistema requiere este tamaño de cable, considere la utilización de un cable paralelo adicional.

24V Air-x: tamaño de cable, considerando un promedio de viento de 5.2 metros /segundo y una eficiencia de transmisión de energía de 95%. Tamaño de cable: AWG /mm².

# turbinas	0-30 ft	30-60 ft	60-90 ft	90-150 ft	150-190 ft	190-250 ft	250-310 ft	310-390 ft	390-500 ft
1	14g /2.7	12g /3.3	10g /5.3	8g /8	6g /13	4g /21	4g /21	4g /21	2g /34
2	12g /3.3	8g /8	6g /13	4g /21	4g /21	2g /34	2g /34	1g /44	0g /53
3	10g /5.3	8g /8	6g /13	4g /21	2g /34	2g /34	1g /44	0g /53	00g /67

Fusible: 30 Amps

Compensación de cableado según promedio de viento

Para diferentes promedios de velocidad de viento, la longitud de cable que aparece en la tabla debería ser compensada. La compensación por cambio de calibre de los cables puede ocasionar problemas en la seguridad. Según el promedio de velocidad de viento de su zona, multiplique cada longitud de cable por el factor mostrado en la tabla.

Promedio de velocidad del viento	Factor a multiplicar
9mph / 4m/s	2
10mph / 4.5m/s	1.5
11mph / 4.9m/s	1.25
12mph / 5.4m/s	1
13mph / 5.8m/s	0.8
14mph / 6.3m/s	0.6

Resistencia del cableado y compensación

Dependiendo de la configuración exacta de su sistema incluidas otras fuentes de carga de su sistema, la resistencia del cableado puede afectar al valor establecido de regulación de la turbina. La mayor resistencia (uso de cables más cortos) tenderá a disminuir el voltaje establecido por la turbina para regular y parar la carga. Los tamaños recomendados en la tabla modifican de forma mínima el voltaje establecido aunque es aconsejable observar el funcionamiento durante un tiempo para asegurarse de que las baterías son cargadas con el voltaje correcto.

3.1.3 Toma a tierra /Protección contra rayos

La adecuada toma a tierra de la turbina es muy importante para la protección de las partes electrónicas durante un funcionamiento prolongado. El procedimiento debe seguir los códigos eléctricos locales establecidos.

Importante: pueden derivar graves daños en la turbina de una mala instalación de la toma a tierra. ¡Un fallo en la toma a tierra anulará su garantía!.

Es muy importante instalar una toma a tierra para su banco de baterías y también para la torre, como protección contra rayos y corriente estática. La adecuada toma a tierra también mejorará, la seguridad del sistema de su turbina. El cable verde principal actúa cómo toma a tierra del cuerpo de la turbina. Este cable debe ser conectado a la toma a tierra del sistema. Esto se hace normalmente conectando un cable desde la pica cerca de la base de la torre al cable verde principal de la turbina. Como protección adicional contra rayos y corrientes estáticas, debería conectarse otro cable desde esta pica al tubo (mástil) de la torre.

El cable negativo de su sistema debería también ser conectado a una toma a tierra. Esto se hace normalmente conectando desde el terminal negativo de la batería a una pica cercana. Los cables con las mismas características deben ser todos conectados al sistema de toma a tierra al igual que el positivo y el negativo (ver sección 3.1.2).

Un electrodo con toma a tierra puede ser hecho para sistemas sin toma a tierra desde un (2.4 m) sección de ¾” (19mm) conducto ó pipa galvanizada, ó un (2.4 m) sección de 5/8” (16mm) hierro ó pica de acero.

Este electrodo con toma a tierra debe ser enterrado completamente en el suelo a no más de 45 grados de la vertical ó horizontalmente al menos 75 cm bajo la superficie. Es recomendable que el electrodo sea instalado tan cerca cómo sea posible de las baterías para una mayor protección contra rayos. La base de la torre es también un buen lugar para un adecuado protector de sobre voltaje.

3.1.4 Fusibles

El Air-x es capaz de producir altos amperajes. Al igual que en todas las instalaciones eléctricas, usted debe cada una de sus turbinas con el fusible adecuado ó con el adecuado interruptor de_circuito. El Air-x debería ser cableado con un fusible de tamaño apropiado (para vientos flojos) entre él mismo y las baterías. Si se utiliza un interruptor, el fusible debería ser emplazado entre el interruptor y las baterías.

Tamaño recomendado par interruptor de circuito ó fusibles (para vientos flojos):
Modelo 12 voltios : 50 Amps DC
Modelo 24 voltios : 30 Amps DC

3.1.5 Interruptor de paro

Southwest-windpower recomienda el uso de un interruptor de paro junto con su Air-x, para proveer a la turbina un método conveniente de paro. Incorpora un conmutador bipolar de separación como interruptor de paro en la mayoría de las aplicaciones. Estos interruptores los tenemos disponibles en Southwest-windpower y deberían ser conectados como se describe a continuación en la figura. El interruptor desconecta la batería y entonces corta los cables de la turbina haciendo que la turbina cese de girar (con vientos fuertes la turbina decelerará lentamente). El interruptor de paro que Southwest-windpower le ofrece es suficiente para la mayoría de los sistemas, pero no debería ser utilizado en aplicaciones dónde el interruptor necesario esté sumiso a otros códigos (ó regulaciones eléctricas) ó para turbinas de 12V utilizadas en aplicaciones con vientos muy fuertes.

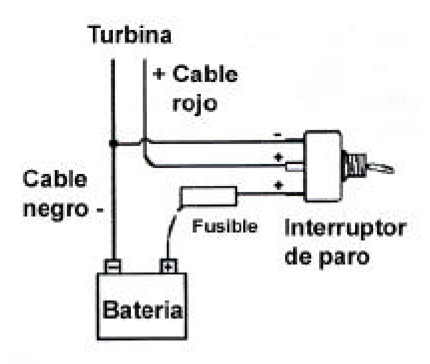


Fig.2 Cableado del interruptor de paro

Si usted necesita un interruptor sumiso a código y el voltaje de su turbina es de 24V, contacte con su distribuidor y compre la combinación de apagado/ interruptor de paro del Air 403.
Éste interruptor incorpora un par de interruptores enlazados de 60 amperios los cuales funcionan ambos a la vez como interruptor de paro y interruptor de circuito de su turbina. Asegúrese de seguir las instrucciones de instalación.

En cualquier caso le recomendamos que contacte con su distribuidor y éste le recomendará el interruptor más adecuado para su aplicación.

3.1.6 Diagramas del sistema de cableado

Antes de decidir como conectar su Air-x es importante entender cómo está conectado su sistema y cómo funciona el regulador interno del Air-x. En lo que concierne al regulador interno del Air-x usted obtendrá más información concreta en la sección 4.02.

El método recomendado para conectar la turbina a su banco de baterías es conectando directamente la turbina al banco de baterías (a su propio borne).
Esto permitirá que la turbina funcione de forma independiente. El regulador interno del Air-x monitorizará de forma independiente y cargará cuando sea necesario.

Usted puede conectar su Air-x a través de la mayoría de “ power centers”. Sin embargo si usted experimenta interferencias ó desajustes en la regulación, debe circunvalarlo y conectar directamente la turbina al banco de baterías.

Algunas fuentes de carga externa (por ejemplo paneles solares, generadores accionados con carburante, generadores de viento adicionales) pueden ocasionar interferencias en los componentes electrónicos de la turbina y causar desajustes en la regulación. La existencia de interferencias externas no dañará la turbina: sólo hará que la turbina gire lentamente como si se frenara ó estuviera en posición de paro. Si esto ocurre, compruebe las posibles interferencias desconectando las demás fuentes de carga para determinar la posible fuente de las interferencias.

Escoja el sistema que más se adecue a sus necesidades y lea atentamente la información para la correcta conexión.

A. Instalación de un sólo Air-x

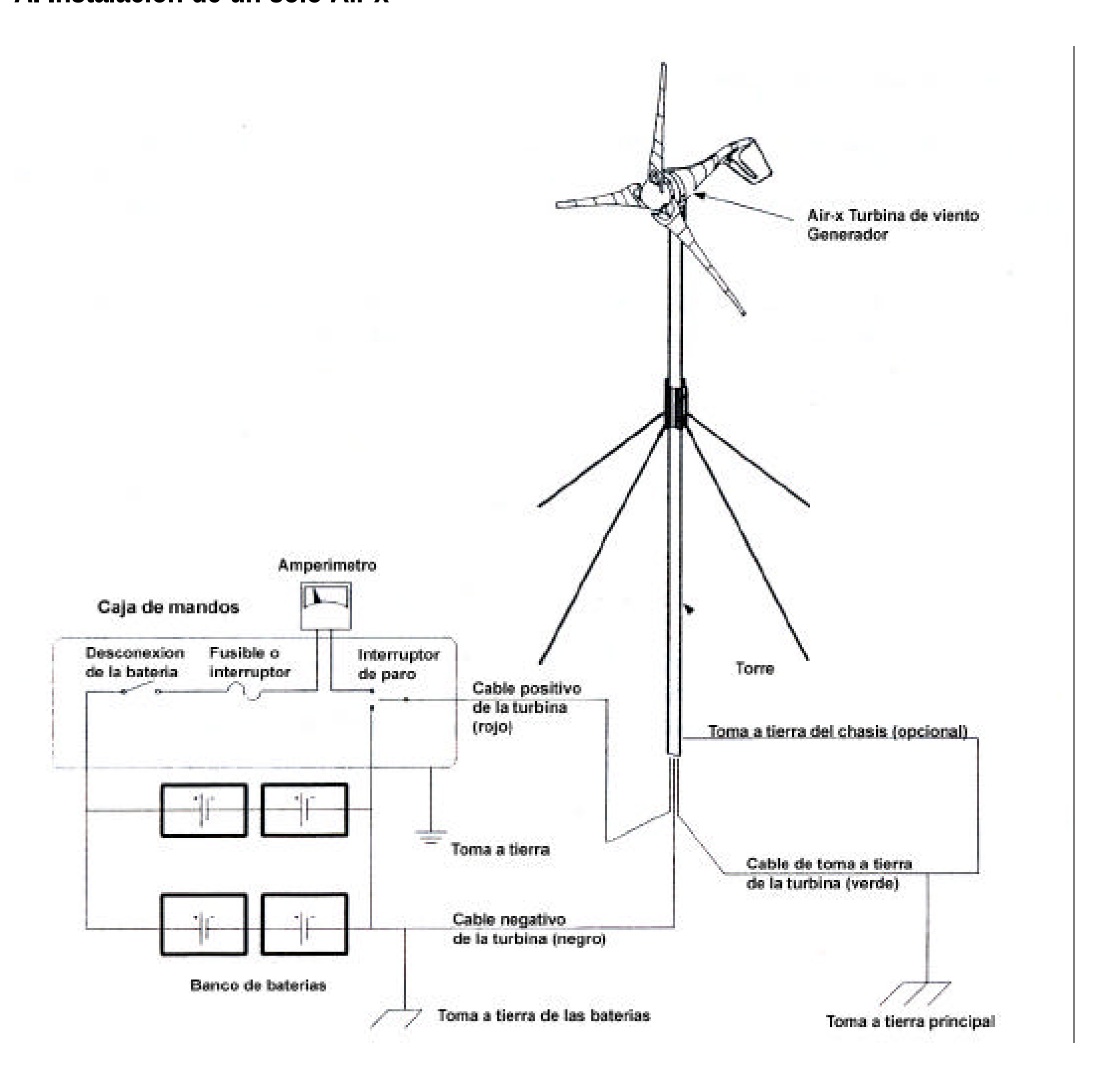


Fig.3

B. instalación de un solo Air-x (UL configuración recomendada)

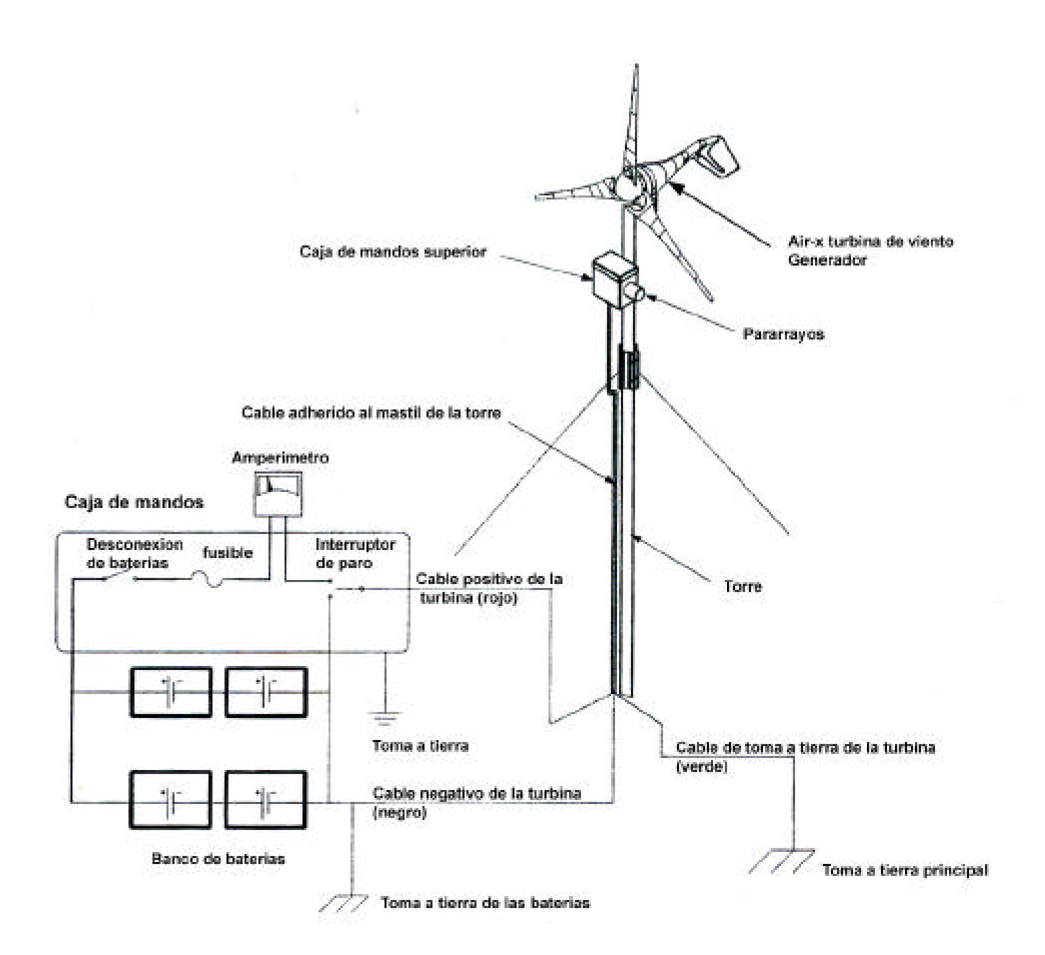


Fig. 3-A

Nota: Esta configuración incluye una caja de empalmes en la parte superior de la torre en conformidad con UL. Para consultas sobre esto acuda a su distribuidor autorizado.

C. Air-x en un sistema con paneles (sistema híbrido)

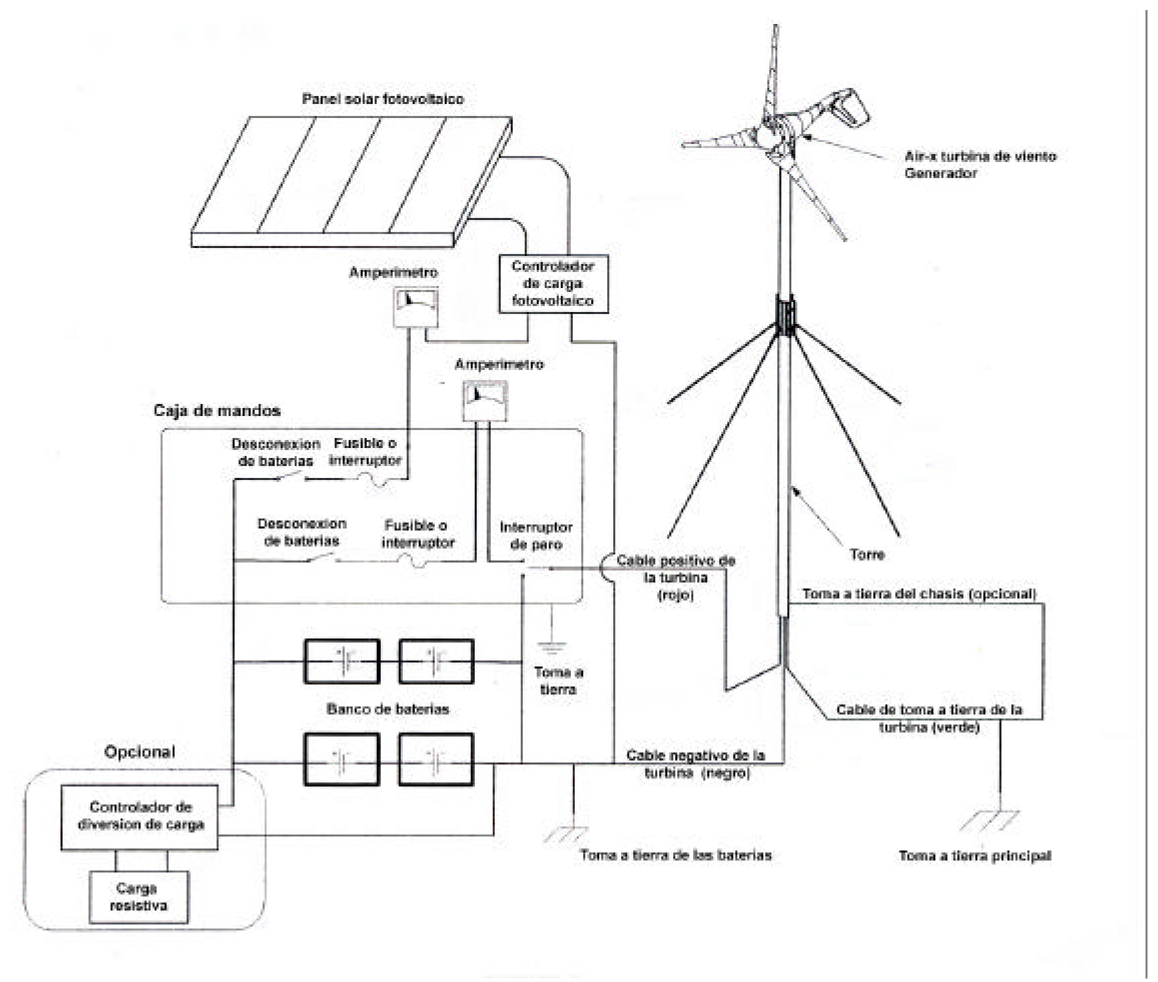


Fig.4

Nota: en este diagrama se utiliza el regulador interno del Air-x . Puede ser también utilizado un regulador de diversión externo. El regulador de diversión puede también ser utilizado en cualquiera de los sistemas.

D. Instalación múltiple del Air-x

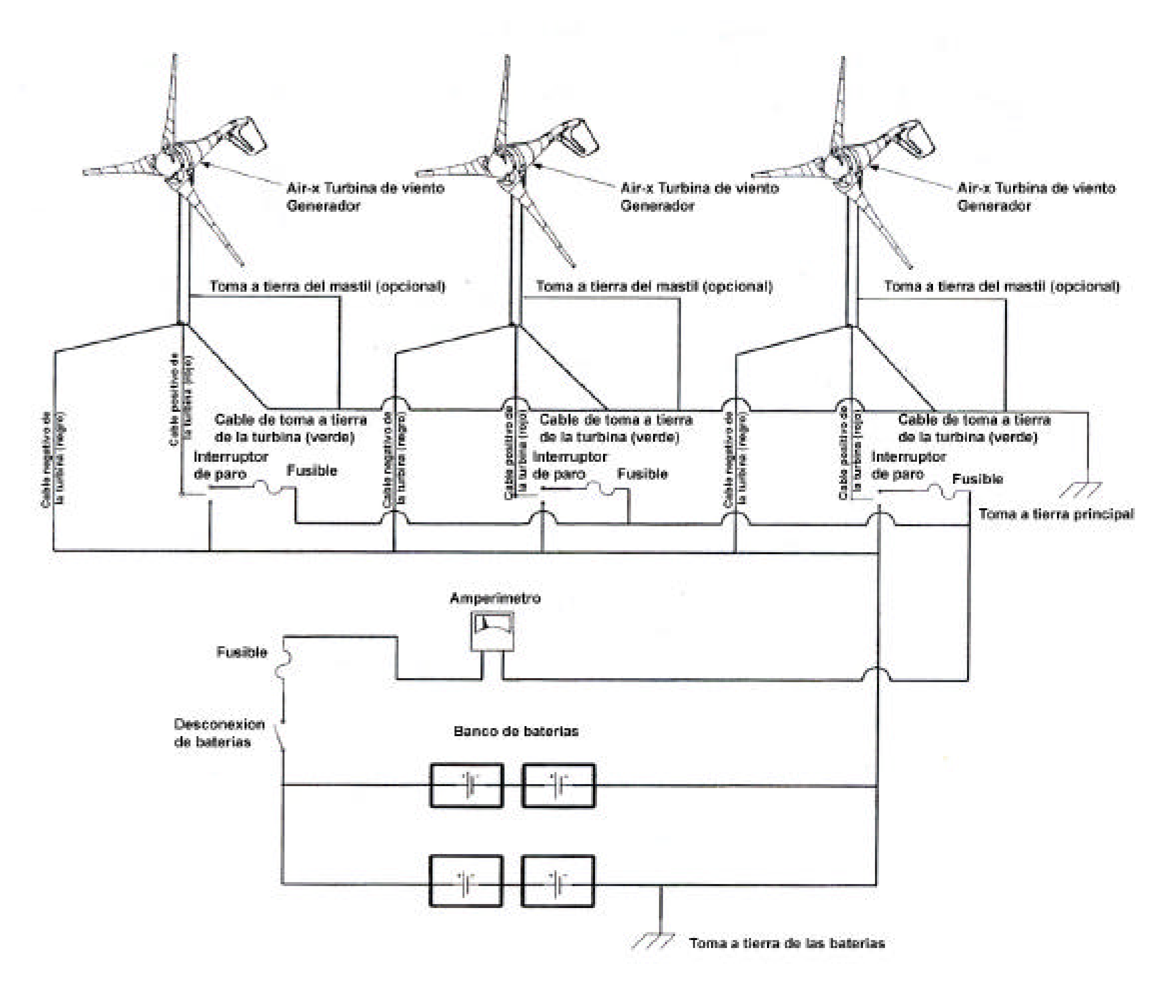


Fig.5

Estos son dos métodos para instalar varias turbinas Air de viento.

a) Cada turbina está conectada directamente a la batería
Cada turbina funciona como un sistema independiente separado de los otros paneles solares, generadores de gas ó otras fuentes de carga de baterías. Si la turbina tiene su propio fusible, interruptor de paro (opcional) y cables, la turbina es capaz de comunicarse
individualmente y cargar la batería.

B) Cada turbina se conecta a una barra de línea de conexión
Si usted planea conectar dos ó más turbinas a una línea de conexión (Bus) , y colocar los cables desde la línea de conexión hasta la batería, usted puede utilizar el regulador interno de la turbina ó instalar un regulador externo. Si usted decide utilizar un regulador externo utilice un regulador de dispersión que transforma el exceso de energía en calor para acondicionar una habitación, calentar agua, etc....Cuando conecte varias turbinas , es posible que pueda reducir costes utilizando un sistema con barra de línea de conexión.

Nota: no conecte accidentalmente la turbina a la batería al revés, ni siquiera durante un segundo (por ejemplo cable positivo de la turbina a cable negativo de las baterías ó cable negativo de la turbina a cable positivo de las baterías). Haciendo esto dañaría el circuito interior de la turbina y anularía su garantía.

3.2 Montaje de la torre

El Air-x está diseñado para ser montado en un mástil de unos 48mm (1.875 pulgadas) de diámetro exterior. Hay un suave acople en el interior del soporte del Yaw shaft que está diseñado para proporcionar un seguro agarre y dispersar parte del ruido que se transmite a la parte de abajo de la turbina. El mástil debe ser montado con material específicamente diseñado para turbinas de viento pequeñas. Southwest-windpower le ofrece un completo paquete para una sola torre y un “kit de montaje sobre tejado” para el montaje de la estructura, las cuales le permitirán un montaje más seguro y le proporcionarán un mayor aislamiento del ruido. Contacte con su distribuidor para más detalles.

Precaución: utilice sólo el adecuado tamaño para el mástil de metal de la torre.

3.2.1 Ensamblaje del mástil

Durante el montaje de la turbina en la torre, tenga cuidado de no pellizcar (pinzar) los cables del yaw. Desplace el yaw hacia abajo sobre el extremo superior del mástil. Después de que el yaw esté colocado en el mástil muévalo hacia arriba a 2 mm (1/8 th pulgadas) para evitar el contacto de la base del yaw con la parte superior del mástil. De este modo el único contacto entre la torre y el yaw es a través del cojinete de caucho, el cual reduce la transmisión de ruido. Asegure bien todos los cierres de 3-5 pies lbs(4.1-6.8 Nm).

Asegúrese de que la torre permite el correcto margen de las palas. Un mínimo de 20mm (2 pulgadas) de margen debe existir entre las palas y cualquier elemento que obstruya el movimiento. Observe la figura 6, y el dibujo de la esfera de funcionamiento de la sección 7.3 para establecer el correcto margen.

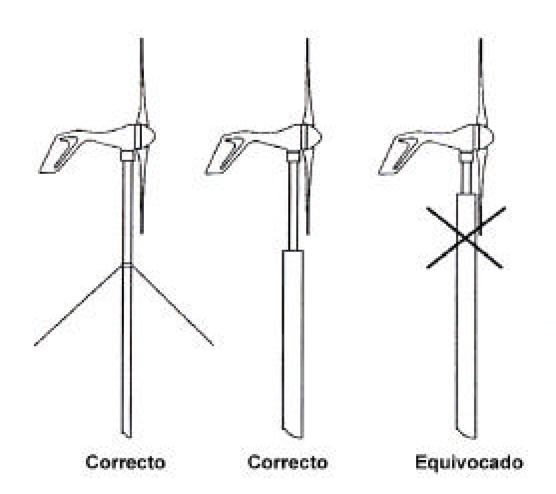


Fig. 6 Instalación apropiada de las palas para un adecuado margen

3.3 Ensamblaje del eje y el rotor

Antes de ensamblar el eje y el rotor observe la figura 7. y lea las instrucciones que le detallamos a continuación.

Nota: para evitar daños en las palas durante el montaje, no ponga el ensamblaje pala /eje en la turbina hasta que la turbina este montada en la torre.

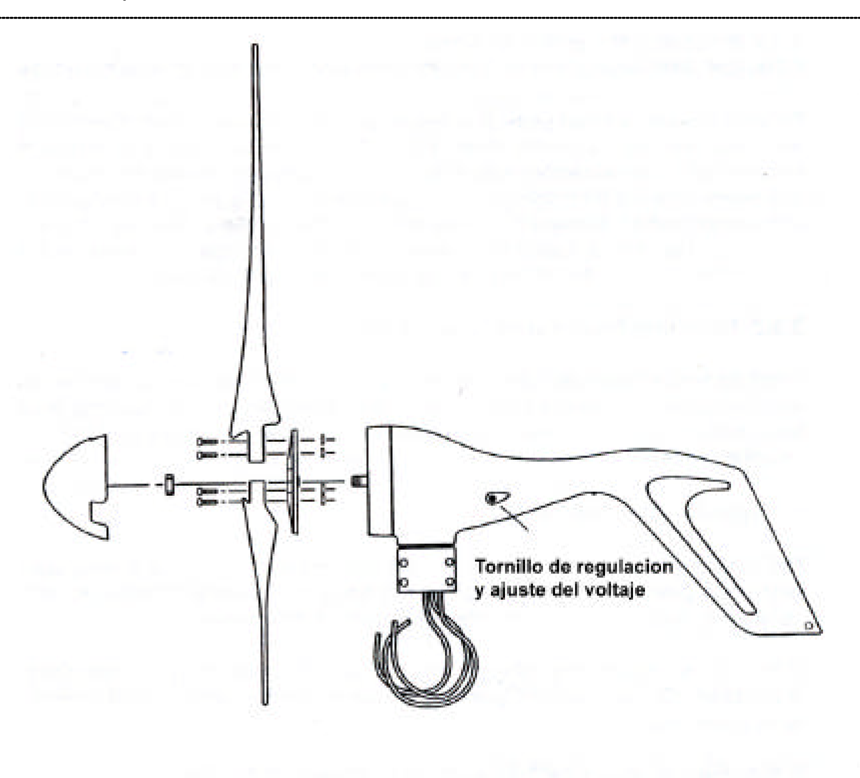


Fig.7

Nota: no presione el shaft del rotor en la turbina durante el montaje del ensamblaje de las palas.

3.3.1 Montaje de las palas

Precaución: los bordes de las palas están afilados, manéjelos con cuidado.

Habrá notado que los tornillos en las palas giran en el sentido de las manillas del reloj para enroscar los tornillos del capuchón. Ponga una de las palas hacia arriba y alinee los agujeros de los tomillos. Inserte uno de los tornillos del capuchón a través de la pala y del eje. Ponga una tuerca de auto cierre al final del tornillo y apriétela con la llave inglesa 3/16” de 8 a 10 foot lbs. (10.8-13.6 Nm). Repita este proceso con todas las palas. Tenga cuidado de no pasar de rosca la tuerca.

Recuerde que si pasa de rosca la tuerca, de las palas podría causar un grave daño en las palas y comprometer la seguridad del producto.

Nota: Apriete la tuerca de la pala a 8-10 foot lbs (10.8-13.6). No pase de rosca la tuerca.

Nota: Podría necesitar para la llave inglesa para ensartar los tornillos a través del eje.

3.3.2 Montaje del eje y el rotor

Atención: las palas están afiladas. Tenga precaución durante el manejo de las palas.

Remueva la tuerca 5/8" y el protector espaciador del shaft del alternador. Con mucho cuidado deslice el ensamblaje de la pala sobre el shaft del alternador. Ponga la tuerca en el shaft y apriétela haciendo girar el ensamblaje de la pala. Inserte la tuerca 5/16" en el shaft del alternador y apriete la tuerca sujetando el set del eje y apretando el shaft con el blocante.

La tuerca debería estar apretada a (68-88 Nm) 50-60 foot pounds. Cuando el set de ensamblaje de la pala está apretado, gírelo para comprobar que gira libremente. Durante el montaje del ensamblaje de la pala en la turbina, tenga cuidado de no presionar el shaft del rotor hacia el interior de la turbina.

3.3.3 Colocación del cono-nariz

Ponga con cuidado la nariz del cono sobre el centro del eje y de las palas. Ciérrelo de golpe. Asegúrese de que ha cogido los tres bordes. Compruebe que la nariz del cono esta segura, empujando firmemente hacia ella. La nariz del cono no afecta a las características de la turbina y podría dejarse sin montar si usted lo prefiere.

3.4 Instrucciones paso a paso

El siguiente proceso de montaje paso a paso le proporciona un perfil del proceso de instalación de su Air-x. Estas referencias deberían sólo ser utilizadas como guía durante el proceso de instalación. Consulte las secciones específicas para más información.

1. Coloque los cables desde la batería (no los conecte a la batería), hasta la parte superior de la torre a través del interior del mástil. Asegúrese de no conectar los cables a la batería hasta que todo lo demás haya sido terminado.
2. Quite la protección del final de cada grupo de cables.
3. Marque el final de cada cable con cinta para identificar cual es negativo, cual es positivo y cual toma a tierra.

Rojo = positivo **Negro** = negativo **Verde** = toma a tierra

4. Conecte los cables que van desde el Air-x a la batería.
5. Aísle las conexiones utilizando cinta termo moldeable ó una cinta eléctrica de calidad.

Precaución: si los cables están enganchados al revés usted dañará los componentes electrónicos del Air-x. (si usted tiene alguna duda, sobre la polaridad de los cables, simplemente gire el shaft del rotor y compruebe la dirección del voltaje con un medidor de voltaje).

6. Una vez los cables hayan sido ya conectados al Air-x, suavemente tire de los cables hacia abajo a través de la torre, deslizando el yaw shaft 1 1/2 " según lo previsto para un mástil de 40 de metal. (actual OD 1.875 pulgadas-48 mm). No utilice ningún mástil de plástico.
7. Desplace el yaw shaft hacia abajo sobre el extremo superior del mástil teniendo cuidado de no pinzar los cables de yaw. Asegúrese de dejar suficiente espacio entre los cables si es necesario la turbina puede quitarse, para ello.
8. Después de que el yaw esté completamente sobre el mástil, muévalo hacia arriba 2 mm (1/8 th pulgadas) para prevenir el contacto de la parte inferior del yaw y la parte superior del mástil. El único contacto entre la torre y el yaw debe ser a través de un cojinete de caucho, el cual reducirá la transmisión de ruido hacia la parte inferior de la torre.
9. Una vez el yaw shaft está instalado en la torre, asegure firmemente la abrazadera del yaw con los tornillos utilizando la llave inglesa a unos 3-5 foot pounds (4.1-6.8 Nm). El Air-x debería girar ahora sin restricciones.
10. Compruebe su Air-x para asegurarse de que está fijo y bien montado. Recuerde que deberá ser resistente con vientos fuertes.
11. Remueva la tuerca y el espaciador protector del shaft del rotor, con cuidado añada el ensamblaje del eje y las palas al shaft del rotor sin empujar el shaft del rotor hacia el interior de la turbina.
12. Ponga todos los cables que van de la turbina a la batería (no conecte mientras tanto los cables a la batería). Asegúrese de prensar y soldar las conexiones utilizando conectores del tamaño adecuado. Si usted planea conectar un medidor de amperios en su sistema vea la figura nº 3.
13. Conecte el cable positivo (rojo) al fusible. Vea la sección 3.1.4 para más información sobre los fusibles.
14. Asegúrese de que su sistema está correctamente fijado antes de continuar. Vea la sección 3.1.3.

Importante: daños muy serios pueden derivarse de un montaje no correcto. La fijación incorrecta de la turbina anulará la garantía.

15. Antes de conectar el cable a la batería asegúrese de que:
    - Todos los interruptores de circuito están en posición Off
    - El interruptor de paro está en la posición "stop" .
16. Conecte los cables a la batería. El rojo al positivo, el negro al negativo.
17. Encienda los interruptores de circuito, On y /ó el interruptor de paro.
18. Cuando el Air-x es conectado por primera vez al banco de baterías, el microprocesador hará parpadear el LED dos veces para indicar que el control de circuito funciona correctamente. Una vez la palas alcancen 500 rpm, la turbina comenzará a cargar y el LED se encenderá. El LED puede ser difícil de visualizar durante el día.

19. Usted ha completado ahora su proceso de instalación.

4. Tests

4.1 Funcionamiento en general

La energía disponible con escalas de vientos es la velocidad del viento elevada al cubo. Esto quiere decir que cada vez que se dobla la velocidad del viento usted percibe ocho veces más energía. El diseño único del Air-x hace que pueda obtener un aprovechamiento total de la energía que proporciona el viento. La eficiencia de las otras turbinas de viento es normalmente lineal y no aprovecha la capacidad de la velocidad del viento. Estas turbinas son tan solo eficientes uno ó dos puntos por encima, a lo largo de la curva. El controlador busca el punto máximo de potencia para alcanzar la máxima eficiencia en la curva . Esto es una razón importante por la que el Air-x es capaz de proporcionarle tal cantidad de energía con sólo una pequeña turbina. El punto de máxima eficiencia funciona ajustando continuamente la carga del alternador para mantener las palas funcionando con su ángulo óptimo, cuando sean atacadas por vientos fuertes. El resultado es una alta eficiencia de las palas y un menor ruido de la pala. El control es administrado desde el microprocesador del Air-x.

4.1.1 Alternador

El Air-x utiliza un alternador magnético permanente sin roce de tres fases. Los componentes electrónicos rectifican internamente la corriente DC. El rotor está hecho de 12 imanes arqueados de Boro y Neodimio, el más potente material magnético que existe. El alternador ha sido diseñado simultáneamente con los nuevos elementos electrónicos de control para proporcionar una eficiente generación de energía a través del rango operativo.

4.1.2 Regulador de voltaje

El Air-x monitoriza continuamente el voltaje de la batería y lo compara con el punto fijado de regulación. El punto de regulación tiene campos ajustables, y viene de fábrica ajustado a 14.1V (para turbinas de 12V) ó 28.2V (para sistemas de 24V). Cuando el voltaje de la batería sobrepasa el punto fijado, la turbina entra en modo de regulación. Durante el modo de regulación la turbina se desconecta automáticamente. Esta deja de rotar y no genera energía. Antes de entrar en el modo de regulación, el Air-x dejará de cargar momentáneamente para obtener la lectura del voltaje real de la batería. Si la turbina detecta un alto voltaje y una pérdida de tensión en la línea del sistema, es detectada por el Air-x éste continuará cargando. Este proceso dura una fracción de segundo y no será visible.

Una vez en modo regulación, el Air-x simplemente esperará para cargar la batería. Comenzará la carga normal cuando el voltaje de la batería sea ligeramente inferior al nivel de la carga completa. Para turbinas de 12V, la turbina reanudará la carga a 12.75, para turbinas de 24V lo hará a 25.5V. El controlador del Air-x parpadeará 10 veces cada segundo (parpadeo rápido) para indicar que se encuentra en modo regulación.

Nota: malas conexiones, cables demasiado pequeños, y diodos en línea harán que el regulador interno no funcione correctamente. Es importante que el Air-x pueda registrar el voltaje correcto de la batería

4.1.3 Protección contra velocidades altas

Todas las turbinas deben tener alguna forma de protección contra altas velocidades, para soportar vientos fuertes. La mayoría de turbinas pequeñas cuentan con un método mecánico de inclinación ó doblaje para evitar estos vientos. El Air 403 era el único que utilizaba un giro aéreo-elástico ó flutter como protección contra altas velocidades. El diseño del flutter tenía sus ventajas gracias a su simplicidad y su confianza, pero tenía una gran desventaja y esta era el ruido. Las palas del Air 403 generan este ruido durante el flutter.

El Air-x utiliza un control de reducción de velocidad de las palas, pero este modo es activado por el controlador antes de que se alcance el flutter. El resultado es una reducción considerable de revoluciones en velocidades de viento por encima de 15.6 m/s. El modo de control del Air-x reduce el desgaste de las palas y de los cojinetes en vientos fuertes, y lo más importante, es que de este modo evita que se dañe la turbina. El modo de control es silencioso y evita el ruido provocado por el flutter en el Air 403. El modo de control se activa con 15.6m/s (35 millas/h), y continuará funcionando hasta que el viento baje de 14.3m/s (32 millas/h). Si el Air-x registrara una velocidad superior a 50 millas/h se apagaría completamente durante 5 minutos. El LED del controlador parpadeará 2 veces por segundo (parpadeo lento) para indicar que se encuentra en modo de reducción de velocidad.

4.1.4 Cinco condiciones de giro

a) Circuito abierto

Cuando la turbina se desconecta de las baterías, girará libremente. En este modo el generador puede girar con el viento, sin cargar. El regulador interno tiene una regulación para proteger el circuito en condiciones de alto voltaje. Sin embargo , cuando el controlador registra un alto voltaje la turbina para, lo que causa la caída del voltaje y la condición de alto voltaje se acaba. El resultado es un modo oscilatorio el cual no es recomendable.

El funcionamiento de la turbina en modo de circuito abierto, durante un período corto no dañará la turbina. Sin embargo, el funcionamiento prolongado en modo de circuito abierto puede causar un excesivo desgaste de la turbina y esto no es recomendable. Le recomendamos que durante períodos de funcionamiento largos conecte la turbina a la batería ó acorte los cables de la turbina. Acortar los cables minimizará el desgaste de los cojinetes y prolongará la vida de la turbina y funcionará de modo más silencioso que en modo circuito abierto.

b) Funcionamiento normal (carga)

Cuando el generador se conecta al banco de baterías a falta de carga, las palas de la turbina girarán normalmente con el viento. La turbina cargará el banco de baterías tanto como sea necesario hasta que el voltaje de la batería alcance el punto de regulación. **Nota:** cuando cambie del modo de circuito abierto a modo de carga, usted notará una reducción de las revoluciones, ya que el generador está ahora bajo carga. Si las baterías están llenas las palas de la turbina reducirán su velocidad girando de forma silenciosa. Cuando este en carga, el controlador el Air-x encenderá el LED.

c) Regulación

Cuando el voltaje de la batería alcance el punto de regulación, la turbina entrará en modo “regulación”. Las revoluciones de las palas bajarán de forma notable (casi a cero revoluciones) y la corriente de salida parará. La carga normal se reanudará cuando el voltaje de la batería baje ligeramente del nivel de carga completa. Este método de regulación es llamado Histéresis, y está explicado con más detalle en la sección de nuevas características.
En modo regulación el LED parpadeará 10 veces por segundo (parpadeo rápido)

d) Modo de control de reducción de velocidad

El modo de control de reducción de velocidad es el modo descrito anteriormente para altas velocidades. Este modo disminuye entre 500 y 700 rph, dependiendo de la velocidad del viento. Por encima de 50 millas/h la turbina se desconectará por completo y las revoluciones bajarán a casi cero.
En este modo el controlador del Air-x hará parpadear el LED 2 veces por segundo (parpadeo lento).

e) Frenado

Se puede frenar directamente juntando los cables negativo y positivo de la turbina ó a través de un interruptor de paro. El interruptor de paro desconecta la turbina de la batería y entonces pone en contacto el positivo y negativo principal del generador. Las palas puede que todavía giren lentamente pero este movimiento no cargará la batería.

4.2 Banco de tests

3 formas rápidas de comprobación pueden ayudarle a verificar si su Air-x funciona correctamente. El test 1 no necesita ningún equipamiento. Para los tests 2 y 3 necesitará su banco de baterías y una taladradora eléctrica. Por el incremento de voltaje en el Air-x el test de circuito abierto para el Air 403 no es válido. Por tanto no se lo recomendamos.

Test 1

1. Remueva el ensamblaje de las palas de la turbina y déjelo en lugar seguro. No apoye el ensamblaje de las palas sobre la pared.
2. Haga girar rotor del shaft (eje) con sus dedos ó con la llave de allen mientras a la vez conecta y desconecta los cables rojo y negro del yaw. Tenga cuidado y no presione el rotor del shaft en hacia el interior del cuerpo de la turbina.
3. Con los cables del yaw conectados , el rotor del shaft debería tener dificultades para girar. Con los cables del yaw desconectados debería poder girar libremente. Si esto no resulta así debe contactar con su proveedor.

Test 2

1. Remueva el ensamblaje de las palas de la turbina y déjelo en lugar seguro. No apoye el ensamblaje de las palas sobre la pared.
2. Conecte los cables los cables eléctricos de la turbina a los terminales correspondientes de su batería. Rojo = positivo, negro = negativo.
3. Cada vez que el Air-x se conecte a la batería, el LED parpadeará 2 veces para indicar que el controlador funciona correctamente. Puede que tenga que esperar durante 10 segundos entre el intervalo de este test para que se descargue todo el voltaje interno.

Si el LED no parpadea cuando el Air-x es conectado a la batería, debería contactar con su proveedor.

Test 3

1. Deje su Air-x conectado a su banco de baterías. Con una llave de 5/16" en la taladradora eléctrica, haga girar el rotor del shaft y observe el LED. Tenga cuidado de no empujar el rotor del shaft durante esta maniobra. En caso de hacerlo podría dañar los componentes electrónicos.
2. A menos de 500 rpm, el rotor debería girar libremente y el LED debería permanecer apagado.
3. A 500 rpm ó más, el Air-x debería estar cargando la batería. Usted debería poder apreciar alguna resistencia en el rotor del shaft y el LED debería encenderse. El shaft debería ofrecer una ligera resistencia a la rotación, pero debería rotar todavía fácilmente. Si el shaft tiene serias dificultades para rotar póngase en contacto con su proveedor. Asegúrese de que su voltaje de batería no es tan alto que active el modo de regulación durante este test.

4.3 Test de características

1. Aislamiento de la turbina del sistema

Conecte el cable rojo positivo de la turbina al poste positivo de la batería. Conecte el cable negro negativo de la turbina al poste negativo de la batería. Asegúrese de que no hay otros componente del sistema de carga conectados. También asegúrese de que tanto interruptores, como diodos, reguladores ó medidores no estén conectados.

2. Conexión el medidor de amperios.

Conecte su medidor de amperios (sin promedio) en línea con el cable positivo (rojo) de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

3. Monitor de velocidad de viento versus salida

Grabe las cifras y compárelas con la curva de corriente. Utilice un anemómetro situado a 5 pies (1.5 me) de la turbina para obtener una información exacta de la velocidad del viento. Un anemómetro, localizado en un lugar más alto no proporcionará la correcta información para la valoración de la curva. Puede referirse a la sección 5.3 para más información sobre el efecto de la elevación sobre la salida. Pequeñas diferencias en el viento pueden tener sustanciales efectos en la salida de energía.

4. Comprobación de resultados

Si la turbina tiene una salida baja ó ninguna comparada con la curva, remítase a la sección de posibles problemas.

4.4 Ajustando el regulador interno

Es importante entender como utilizar los componentes electrónicos internos del Air-x para asegurar el correcto funcionamiento de sus baterías. Observe la figura 7 para localizar el tornillo de ajuste del regulador. En el siguiente párrafo los valores para sistemas de 24V se especifican en cursiva.

El regulador de voltaje, viene de fabrica ajustado a 14.1 para sistemas de 12V (28.2 para sistemas de 24V). El valor de fábrica está marcado en la caja con una pequeña incisión que se alinea con la ranura del tornillo.

Para cambiar los valores del regulador de voltaje, gire el tornillo 1/8 para obtener un cambio de 0.23 (0.46). Por ejemplo si usted desea que su voltaje sea de 14.33 (28.66) voltios gire el tornillo en la dirección de las aspas del reloj 1/8, desde la posición de los valores 14.1 (28.2) voltios.

El tornillo de ajuste, proporcionará valores de ajuste para voltajes de rangos al menos tan amplios como los listados a continuación. El actual punto de regulación situado en la posición extrema del reloj puede ser como mucho un 10% menor que el valor del listado, y en el otro extremo del reloj puede ser de un 10% más que el valor del listado.

Rango de ajuste de voltaje:

12V	13.6V	a	15.0V	preestablecido a 14.1V
24V	27.2V	a	30.0V	preestablecido a 28.2V

Lea esto antes de considerar el ajuste del punto de regulación

Subir el punto de regulación no incrementará la salida de voltaje ó amperaje de su Air-x. Con esto sólo se ajusta el punto de desconexión del regulador de voltaje del generador. Cuando el voltaje de la batería alcance éste punto, la turbina girará más despacio y detendrá la carga de las baterías. Girando el tornillo de regulación por completo, no incrementará el voltaje ó la corriente de salida sólo conseguirá incrementar las posibilidades de sobrecarga de sus baterías.

5. Guía de problemas

Si la turbina no funciona correctamente después de seguir las instrucciones de montaje, entonces lea el siguiente capítulo cuidadosamente y compare su instalación con cada sección.

5.1 Ensamblaje

Asegúrese de que el ensamblaje está bien apretado. Puede comprobarlo colocando la llave 5/16" en el shaft y intentando girar el ensamblaje de las palas. Si usted puede hacer girar la pala, entonces reajuste el ensamblaje de la pala.
Para minimizar el ruido, asegúrese de que ha aflojado los 4 tornillos de montaje y mueva la turbina 1/8" (2mm) hacia arriba y apriete de nuevo los tornillos. Esto previene que la parte superior del mástil de aluminio toque el ensamblaje del yaw shaft.

5.2 Sistema eléctrico

Mida el voltaje en los terminales de la batería a los cuales está el Air-x conectado. Para el valor de regulación de fábrica, si el voltaje para 12V lee 14.1 ó superior (*24V 28.2*), entonces la turbina detectará que la batería está llena y parará la producción de energía.

Nota: Las partes electrónicas del Air-x incluyen diodos internos. No ponga diodos bloqueadores adicionales entre los cables de Air-x y las baterías. Cualquier diodo entre la turbina y las baterías evitará que la turbina detecte correctamente las baterías.

Mientras realice test de salida, asegúrese de que no hay otros sistemas tales como alternadores ó paneles fotovoltaicos cargando las baterías al mismo tiempo. El voltaje total de otras fuentes de carga pueden incrementar el voltaje de la batería haciendo que el regulador del Air-x piense que las baterías están cargadas y deteniendo prematuramente la carga.

Es una buena idea conectar los cables del Air-x a terminales de la batería separados en el banco de baterías para asegurarse de que la turbina lee bien el voltaje de la batería en lugar de el voltaje de salida de otras fuentes de carga. Voltajes de entrada superiores provenientes de paneles solares, pueden engañar al Air-x y hacerle creer que las baterías están cargadas.

También compruebe las condiciones de cada batería. Una batería defectuosa puede crear voltaje muy altos (16-18V) y parar la turbina y por consiguiente la carga. Consulte al fabricante de su batería para realizar una comprobación individual de sus baterías ó células.

5.3 Elevación

Un importante hecho que hay que tener recordar es la elevación. Conforme se incremente la altura a la que esté instalado un generador de viento menor será la densidad del aire. La densidad del aire es directamente proporcional a la salida de su turbina. Aquí tiene algunos datos generales para recordar cuando determinar la máxima salida que puede esperar de una turbina de viento.

1-500 ft	(0-150 m)	100 %
500-1000 ft	(150-300 m)	97 %
1000-2000 ft	(300-600 m)	94 %
2000-3000 ft	(600-900 m)	91 %
3000-4000 ft	(900-1200 m)	88 %
4000-5000 ft	(1200-1500 m)	85 %
5000-6000 ft	(1500-1800 m)	82 %
6000-7000 ft	(1800-2100 m)	79 %
7000-8000 ft	(2100-2400 m)	76 %
8000-9000 ft	(2400-2700 m)	73 %
9000-10,000 ft	(2700-3000 m)	70 %

Consejos:

1. Asegúrese de que no hay diodos en la línea entre el Air-x y la batería.
2. Asegúrese que el amperímetro está bien colocado para una buena medición y que es del tipo correcto.
3. Los medidores digitales de mano funcionan mejor para la comprobación. Tienen normalmente una escala de 10 ó 20 amperios DC, la cual es adecuada aunque hayan vientos fuertes.
4. Asegúrese de que su amperímetro no es del tipo promedio.
5. Si usted está utilizando un regulador externo, asegúrese de que el tornillo del regulador del Air-x está girado al máximo en la dirección del reloj.

6. Asegúrese de que usted está midiendo la corriente a través del cable positivo. Si usted mide la corriente del cable negativo, solo medirá parte de la corriente; la otra parte podría desviarse a través de la toma a tierra.
7. Los reguladores externos deberían ser del tipo dispersión.
8. Utilice una información precisa sobre el viento. Pequeñas diferencias en velocidades de viento tendrán grandes efectos en la salida.
9. Asegúrese de que su interruptor de paro está correctamente instalado.
10. Asegúrese de que no existen ningún cortocircuito en su sistema.

6. Póliza de garantía

Qué cubre y durante cuanto tiempo

Para turbinas de 3 años ó menos desde la fecha original de compra ó 3 años y 3 meses desde la fecha de fabricación, cualquier componente defectuoso será reemplazado sin cargos. Sin embargo, técnicos de Southwest-windpower ó el centro de servicio autorizado determinará la parte defectuosa.

Qué no está cubierto

- daños derivados de relámpagos
- daños derivados de vientos extremos (60 metros/seg - 110 millas/h)
- daños derivados por una incorrecta instalación (incluyendo los daños derivados por un mal montaje de la torre ó la instalación del revés)
- daños derivados de una mala conexión de los cables de la batería
- daños en las palas resultantes del contacto con objetos volantes.

Limitaciones y exclusiones

- Nadie tiene la autoridad de variar esta garantía limitada ó crear cualquier otra obligación en conexión con Southwest-windpower y sus productos.
- Cualquier garantía aplicada a los productos de Southwest-windpower está limitada al período de tiempo que figura en e papel de la garantía.
- Southwest-windpower no será responsable de incidentes, consecuencias especiales ó daños contingentes causados a ninguna persona ó propiedad.
- Esta garantía se aplica al comprador original y puede ser transferida.

Las responsabilidades del cliente

Todos los productos Southwest-windpower deben ser instalados y manejados de acuerdo con el manual del usuario y conforme a los códigos locales. Cualquier modificación del diseño de la turbina anulará la garantía y comprometerá la seguridad de la máquina.

Es recomendable guardar una copia de su factura ó cheque cancelado para verificar la fecha de la compra.
Si usted experimenta cualquier problema con su turbina ó con algún producto Southwest-windpower contacte con su centro autorizado para determinar la naturaleza del problema.
Usted será responsable del traslado así como de los costes (si utiliza un servicio de transporte) de la turbina al centro de reparación, en caso necesario.

No obstante Southwest-windpower ó el centro autorizado expedirá un nº de autorización de retorno para devolver la turbina ó enviarle las partes que necesite reemplazar en la máquina.
(Southwest-windpower ó el centro autorizado se harán cargo del coste del transporte de vuelta). Si es necesaria la contratación de un servicio exprés el cliente tendrá que abonar la diferencia.

7. Especificaciones

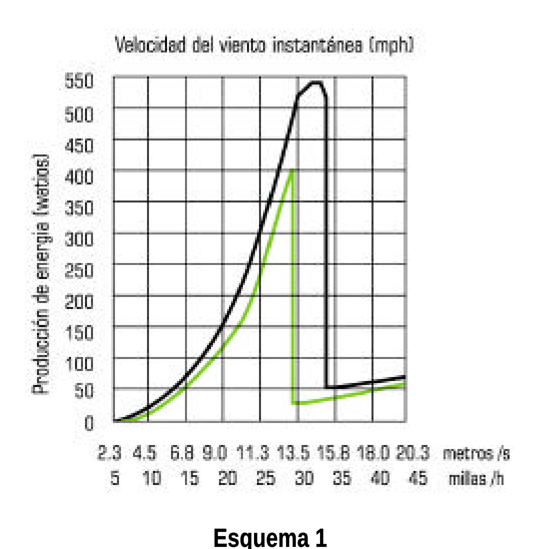
7.1 Especificaciones técnicas

Diámetro rotor	1.17 metros
Peso	6 Kg.
Velocidad de viento de encendido	3.0 m/seg
Carga	12.5 m/seg
Rango de regulación	12v 13.6v – 17.0v de fábrica a 14.1 24v 27.2v – 34.0v de fábrica a 28.2v
Tamaño de fusible recomendado	12v 50 Amps para vientos flojos 24v 30 Amps para vientos flojos
Tamaño del cable del yaw	2,6 mm diámetro (#10 AWG)
Dimensiones del mástil	48mm diámetro exterior 1 ½" según lo previsto para un mástil de 40

7.2 Características específicas

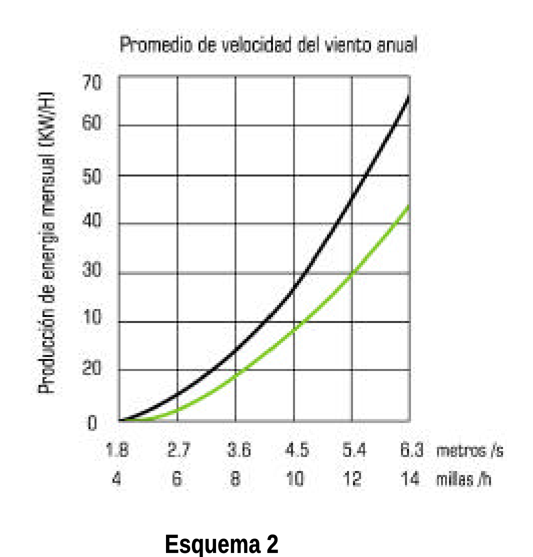
La siguiente curva muestra las prestaciones que usted debe esperar de su turbina de viento Air-x. El Air-x considera un rango con una amplia gama de potencia para velocidades de viento dadas. Esto es un intento de cubrir la variabilidad de la salida de corriente de la turbina con diferentes niveles de turbulencia de vientos. Con vientos flojos ó con ausencia de viento usted debe esperar los valores de la curva dibujada por encima. Durante condiciones de viento fuertes y con fuertes turbulencias la corriente de salida podría caer hacia valores especificados en la curva dibujada por debajo.

Para convertir entre corriente (vatios) y corriente (amperios) utilice la siguiente fórmula:
Corriente = voltaje* amperios



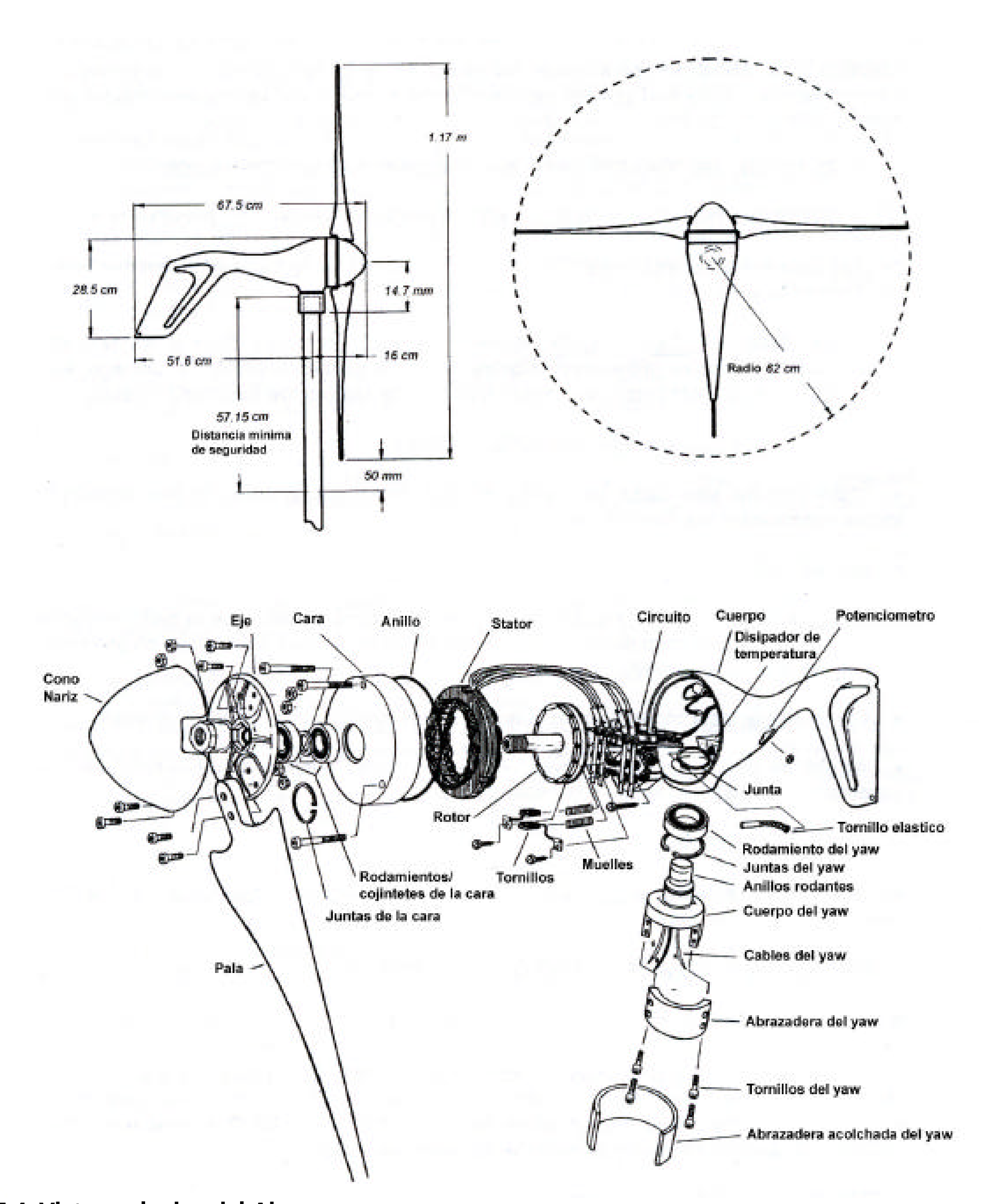
Esquema 1

La curva de banda ancha mostrada por encima en el esquema 2 marca el promedio de producción de energía mensual. Los cálculos de energía se hicieron con distribuciones de viento con características estándar.



Esquema 2

7.3 Esfera de funcionamiento



7.4 Vista explosiva del Air-x

8. Mantenimiento

Aunque su Air-x ha sido diseñado para funcionar durante largos períodos sin requerir mantenimiento, la fiabilidad y las características pueden incrementarse si usted inspecciona periódicamente su sistema. Antes de realizar cualquier inspección asegúrese de apagar la turbina.

Atención: nunca se aproxime a la turbina durante su funcionamiento

Atención: las palas del rotor están afiladas. Por favor manéjelas con cuidado.

Las siguientes partes deberían ser comprobadas a los 2 meses después de la instalación inicial y posteriormente cada 6 meses.

- Compruebe que las palas no tengan astillas ó muescas. Cámbielas si éstas están dañadas. No haga funcionar la turbina si las palas están astilladas ó desequilibradas. Esto puede causar daños severos y fallos en la turbina. No instale palas individuales. Las palas están equilibradas en conjunto.
- Asegúrese de que la abrazadera de los tornillos está apretada con la apropiada tuerca, vea sección 3.2.1
- Inspeccione la torre
- Suciedad ú objetos volantes situados sobre las palas ó en el cuerpo pueden causar una disminución de las prestaciones de la turbina y a largo plazo esto no está cubierto por la garantía. Elimine cualquier obstáculo y lave con agua y jabón.
- Compruebe todas las conexiones eléctricas para asegurarse de que están bien conectados y libres de corrosión.
- Como con todos los sistemas de carga, compruebe los niveles de agua de su batería y añada agua destilada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Compruebe el cono-nariz
- Southwest-windpower le sugiere reemplazar las palas y los cojinetes cada 5 años para asegurar un funcionamiento óptimo.

9. Requisitos y consideraciones del sistema

9.1 Baterías

A continuación se detallan los 3 tipos de baterías más comunes. Las hay de muchos grados, tamaños, voltajes y diferentes soluciones químicas. La vida de la batería puede variar entre 1 y 10 años. Es importante que consulte a su proveedor y le solicite la información más actual sobre batería y que este le asesore en la elección de las baterías más adecuadas para su sistema.

Nota: nunca utilice baterías de automóvil ó baterías de ciclo no profundo.

Nota: remítase al fabricante de la batería para recomendaciones específicas sobre instalación, mantenimiento, carga y funcionamiento.

Baterías de ácido, (baterías de ácido) son las más comúnmente utilizadas para el almacenamiento de energía eléctrica. Estas están disponibles abiertas (las más comunes) en las que se puede añadir agua y también selladas, en las que no se puede añadir agua.

Baterías AGM utilizan una maya de fibra de vidrio saturada con ácido sulfúrico. Estas baterías son también llamadas comúnmente secas, porque la fibra de vidrio está sólo saturada al 95% con ácido sulfúrico no hay exceso de liquido. Una batería AGM es más limpia y puede transportarse sin peligro. Estas son muy superiores, en muchos casos se puede abusar exageradamente y no se derraman incluso cuando se rompen. La mayor desventaja es un coste muy superior de entre 2 y 3 veces más, a las de ácido descritas en el párrafo anterior.

Baterías de Gel, ó selladas son utilizadas con frecuencia en aplicaciones dónde las baterías no pueden ser ventiladas o no pueden ser montadas en posición vertical. Las baterías de gel son más limpias en el sentido de que no ventilan gases como las de ácido. Sin embargo las baterías de gel son más sensibles al voltaje de la carga (no pueden cargarse con un típico cargador de batería de coche) desde ellas no se puede ventilar excepto en caso de emergencia (lo cual causaría un daño irreversible). Las baterías de gel son mucho más sensibles a las altas temperaturas y no toleran estar descargadas durante largos períodos en comparación con las de ácido. Si utiliza baterías de gel siga las recomendaciones del fabricante. Las baterías de gel pueden requerir un regulador externo que compense la temperatura exterior de la batería. Especialmente por estas características y por su alto coste, no las recomendamos.

Baterías de níquel-cadmio, son por lo general utilizadas en condiciones extremas. Estas baterías funcionan a temperaturas inferiores a –40º C (-40º F). Son capaces de proporcionar mayor corriente y un ciclo más profundo y más frecuente que las AGM y que las de gel. Las baterías de níquel-cadmio pueden llegar a tener una vida de más de 20 años. Las baterías de níquel son las más respetuosas con el medio ambiente. Sin embargo estas contienen también metales pesados. Las desventajas de este tipo de baterías es el alto coste y la baja eficiencia de carga. Consulte con el fabricante para más detalles.

9.2 Opciones del regulador

Los componentes electrónicos internos, le protegen a usted y a sus baterías del exceso de voltaje de su Air-x, ellos controlan las rpm del rotor de la turbina, y actúan como un sofisticado regulador de carga de la batería. El regulador interno registra el voltaje de la batería y determina si debe seguir cargando o no. Una vez el voltaje de la batería alcance el punto de regulación la turbina parará de cargar.(con vientos fuertes puede que todavía exista una pequeña carga).

Es importante recordar que la eficiencia de la batería varía con temperaturas extremas. Si se dan estas condiciones, un regulador externo con sensor de compensación de temperatura es recomendable para optimizar la carga. Existen muchos reguladores disponibles a la venta que ajustan la carga en función de la temperatura ambiental de la batería.

Hay algunas condiciones en las que el regulador interno del Air-x no es apropiado para ser utilizado como regulador principal. Estas condiciones incluyen:

- sistemas en los que la temperatura de la batería varía mucho.
- si el tipo de batería es extremadamente sensible al voltaje de carga.
- en turbinas dónde se utilice un sistema de línea adicional, dónde varíen las longitudes ó tipos de los cables.

El Air-x le ofrece 3 elecciones básicas de regulación:

1. Utilice el Air-x con los valores establecidos de fábrica.

Rango de ajuste del Air-x
12V 13.6v – 15.0V preestablecido de fábrica 14.1v
24v 27.2v – 30.0v preestablecido de fábrica 28.2v

2. Ajuste el regulador a las necesidades de su sistema. El ajuste de voltaje es externo como se indica en la fig.7. Esto le permite ajustar el regulador interno del Air-x al voltaje exacto especificado por el fabricante.

Nota: vea las especificaciones del fabricante de su batería para los valores de regulación exactos durante largos períodos de tiempo.

3. La mayoría de los controladores solares abrirán el panel solar, cuando las baterías estén llenas y esto será perfectamente soportado por los paneles. Sin embargo este tipo de regulación puede dañar su Air-x causado por un rodaje libre una vez que están llenas las baterías. Si usted elige un regulador externo asegúrese de utilizar un regulador de diversión.

10. Emplazamiento

En cualquier lugar, lo más próximo que pueda de la superficie de la tierra, obtendrá la velocidad de viento más baja. Esto es resultado de la fricción (rozamiento) de la tierra y los obstáculos de la superficie. Las turbulencias ocasionadas por obstáculos reducirán la eficiencia de cualquier turbina de viento. Por ello es recomendable situarla en un lugar limpio (en el que el viento sople sin interferencias) para que el viento circule mejor.
La potencia del viento es la función cúbica de la velocidad del viento. Esto significa que pequeños cambios en la velocidad del viento pueden tener dramáticas cambios en la potencia de salida. Cada vez que el viento dobla su velocidad, el Air-x es capaz de incrementar hasta 8 veces la potencia.

El Air-x debería ser montado en una torre de mín. 8 metros sin objetos que puedan entorpecer el giro de las palas, al menos en un radio de 150 metros. Si ello no fuese posible entonces sitúelo tan alto como pueda. Si la instalación se realiza en un tejado, es importante que no hayan objetos alrededor que puedan bloquear el viento.

Precaución: no instale la turbina de forma que se pueda entrar en contacto con las palas.

Precaución: no se aproxime a la turbina, bajo ningún motivo, a no ser que las palas del rotor estén completamente paradas.

Usted puede conseguir fácilmente una buena estimación del promedio de velocidad del viento, observando la vegetación local. Observe el dibujo que le mostramos a continuación.

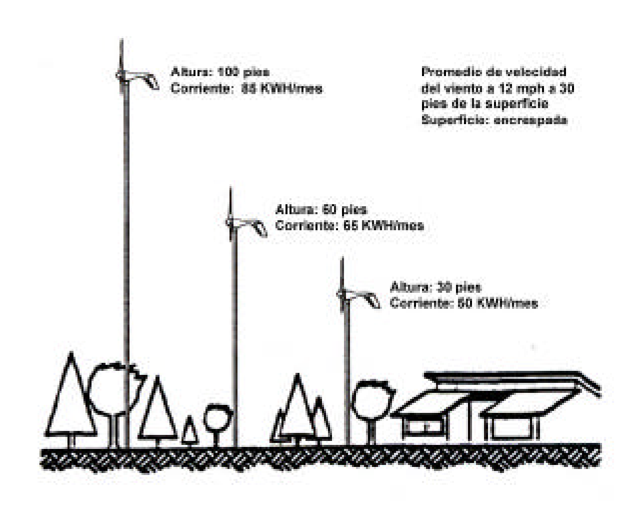
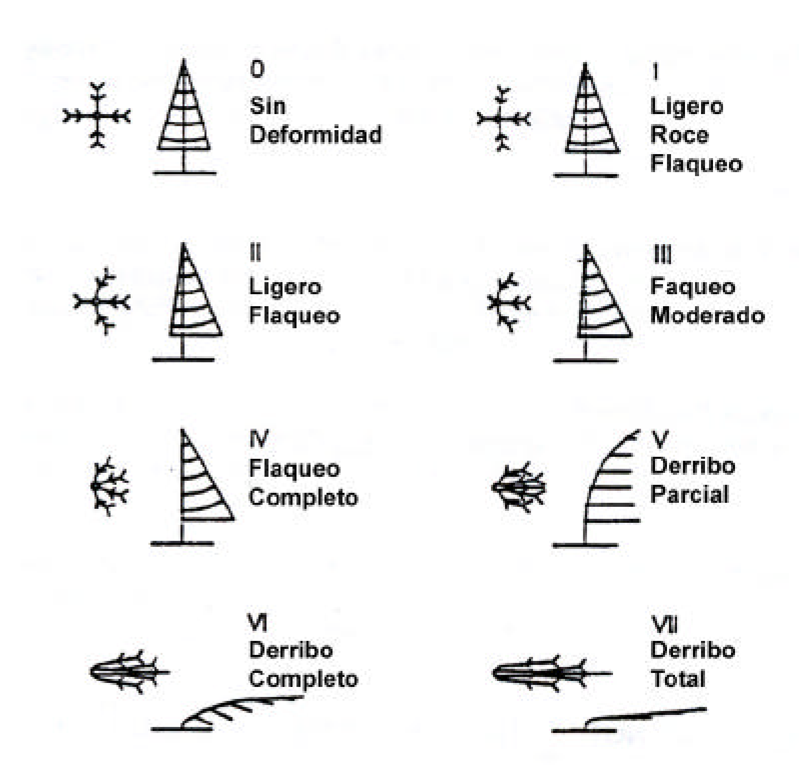


Fig.8

La Fig.8 es solo un ejemplo de cómo la altura de la torre afecta a la salida de potencia, y no la actual potencia de salida del Air-x.



Escala de niveles de velocidad, basada en la forma de la corona y el grado de curvatura de las ramas y el tronco (index Griggs-Putnam).

Promedio de velocidad de viento anual versus index Griggs-Putnam

Index Griggs-Putnam	0	I	II	III	IV	V	VI
Rango de velocidad MPH	0-7	7-9	9-11	11-13	13-16	15-18	16-21
Rango de velocidad m/s	0-3	3-4	4-5	5-6	6-8	7-9	8-10

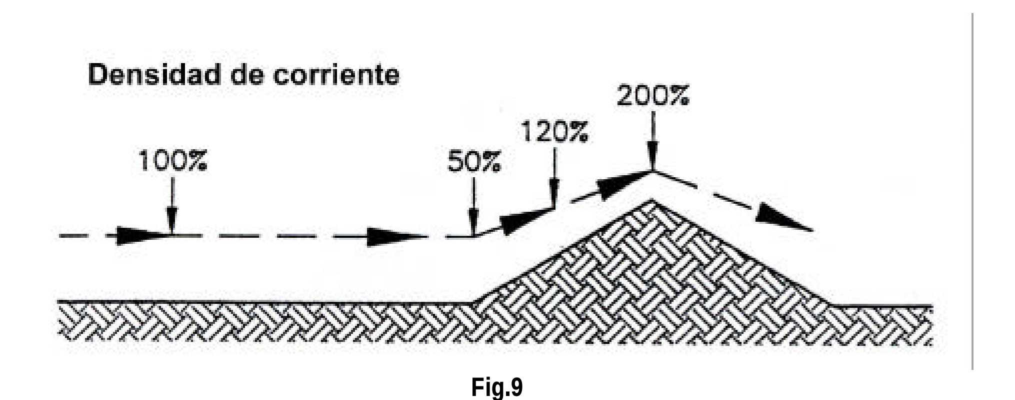


Fig.9

11. Torres

Hay algunas cosas que considerar ante la elección de la torre correcta para su turbina, el lugar y el presupuesto. Lo siguiente es una lista de consideraciones:

- Lugar: árboles, colinas, edificios...
- Presupuesto de la torre
- Lugar para la torre: anclada, en el tejado ó libre.
- Número de turbinas a instalar
- Facilidad de uso

Es importante montar la turbina para captar mejor el viento, haciendo balance del coste y del esfuerzo de instalación. Como norma cuanto más alto se erija la torre mayor corriente de salida. Sin embargo una torre alta significa también un mayor coste y un mayor esfuerzo. Si la compra de una torre más alta le provee de forma significativa una mayor potencia, esto puede contrarrestar el alto coste.

El Air-x está diseñado para ser montado en un mástil de 48mm de diámetro. Esto equivale a 1 ½ pulgadas " según lo previsto para un mástil de 40. Que puede ser utilizado en algunas aplicaciones para torres. Si utiliza un mástil más largo como parte de su torre, asegúrese de que el mástil de 48mm sobre el que está montado la turbina tiene al menos 0,66 m de largo. Mástiles más altos reducirán la inclinación de las palas y pueden causar daños en éstas. Vea la Fig.6.

Precaución: antes de realizar cualquier instalación debería consultar los códigos locales, las condiciones de seguridad así como el adecuado montaje.

Nota: los cables del yaw pueden soportar cargas de hasta 68 kg. de peso en cables. Para pesos mayores, usted deberá instalar algo que minimice la tensión del peso de los cables que cuelgan.

Nota: no debería de sobre salir más de 2,5 m de mástil por la parte superior del soporte.

Nota: las torres deberán de ser capaces de soportar 68 kg. de carga en horizontal a la turbina.

11.1 Torres ancladas

Las torres ancladas ó libres son el modo más común de instalar un generador de viento. Estas torres están disponibles en todas las formas, tamaños y precios. Como con todas las torres, usted debe primero evaluar el terreno para determinar el espacio del que dispone, un coste razonable y la altura de la torre. Southwest-windpower le ofrece kits de torres muy económicos para su serie Air.

11.2 Montaje sobre tejado

Una de las características más revolucionarias del Air-x es su diseño modular. Esto permite alcanzar la producción deseada con multitud de turbinas. El montaje sobre tejado ofrece relativamente una instalación más fácil de multitud de turbinas si el sitio lo permite. Southwest -windpower le ofrece kits de montaje para tejado, aislamiento contra el ruido para la serie de turbinas Air.

La aerodinámica básica muestra como el viento se mueve sobre ó alrededor de los objetos, el viento se comprime y acelera. Es posible utilizar el tejado de un edificio para incrementar la salida de corriente, utilizando esta aceleración del viento. La cantidad de aceleración variará de forma considerable dependiendo del diseño de la casa, de la dirección del viento, de los obstáculos locales y del terreno.

Hay diferencias considerables en la aceleración, dependiendo del ángulo y la altura de una estructura y de los obstáculos de alrededor. Sin embargo situarla a 1,5 m ó 2,5 m por encima de la estructura produce una aceleración sustancial en multitud de situaciones y es tolerante con diferentes direcciones de viento.

El lugar ideal es dónde prevalezca el viento y sople perpendicular a la cresta del tejado, en este caso las turbinas deberán montarse bastante cerca (2,75 m de centro a centro). Sin embargo si su viento sopla principalmente paralelo a la dirección de la cresta del tejado, entonces las turbinas deberán espaciarse para minimizar las interferencias (entre 3,6 y 4,5 m) y montadas tan alto como sea posible (2,5 m máx.). El bloqueo suele producirse cuando el viento es paralelo.

Cuando el viento que prevalece es perpendicular, monte su primer Air-x en el centro de la cresta y a partir de ahí distribuya los demás a lo largo de la misma línea. Cuando es el paralelo el que prevalece, monte su primer Air-x al final de la estructura lo más cerca posible del viento a 1 metro más ó menos del borde.

Aunque un tejado puede utilizarse para acelerar el flujo de viento, una torre que es mucho más alta experimentará vientos más fuertes y una mayor salida de corriente. Las ventajas del montaje sobre tejado son un montaje fácil, un menor coste de la torre y múltiples formas de instalación. Las desventajas, una menor velocidad del viento, un incremento de las turbulencias y un potencial alto de ruido.

Nota: el código de construcción requiere que una estructura soporte la carga del viento que se crea en el área. La carga estructural aplicada por el viento se incrementa con la velocidad del viento. Cualquier carga adicional que se incremente en el área durante fuertes tormentas debe ser compensada.

Nota: cualquier generador de viento puede provocar vibraciones. Utilice siempre algún tipo de aislante para las vibraciones cuando incorpore la turbina a la estructura. Los kits para montaje sobre tejado y casa que Southwest-windpower le proporciona llevan incluidos estos aislantes, son muy económicos y fáciles de instalar. Si es posible es siempre mucho mejor instalar un generador de viento en un edificio desocupado.

Precaución: no instale las turbinas dónde el diámetro de las palas pueda ser alcanzado durante su funcionamiento.

12. Preguntas más frecuentes

Estas preguntas más frecuentes están subdivididas en 6 categorías para una consulta más sencilla: funcionamiento general, instalación, accesorios, cableado, baterías e interferencias de radio.

Funcionamiento general

¿por qué es el Air tan potente teniendo en cuenta su tamaño y precio?

La mayor parte de la turbina ha sido desarrollada de principio a fin usando modelado en 3-D para ayudar a analizar cada elemento de diseño. Obteniendo como resultado ese estatus de arte, con las siguientes características:

- El Air-x es la única pequeña turbina cargadora de baterías que utiliza un microprocesador para seguir la potencia cúbica del viento y ajustar la evasión del imán permanente del alternador en concordancia. Otros alternadores de imán permanentes son lineales en su salida y cualquier evasión ó deceleración de las palas los hace muy ineficientes.

- El Air-x utiliza 12 imanes permanentes de boro – neodimio, que son los más fuertes actualmente disponibles en el mercado.

- Es la primera turbina de viento que usa palas hechas con molde de inyección y materiales compuestos de carbón que combinan los requisitos de resistencia y peso de este diseño asistido por ordenador.

- El microprocesador controla el circuito y el alternador permite a la turbina auto-regularse con vientos fuertes y parar automáticamente, cuando las baterías están llenas.

Lo más importante es la convicción y la pasión de nuestro equipo ante el advenimiento de obstáculos aparentemente insuperables, juntos hemos mantenido nuestro deseo de cambiar el mundo proporcionando innovaciones en la producción de energía renovable.

1. ¿cómo regula el Air-x mis baterías?

El circuito interno monitoriza el voltaje de salida de corriente de la turbina. Cuando se alcanza el máx. voltaje (ajustable mediante un potenciómetro adosado a la turbina) el auto-paro se activa. Este corta la salida de la turbina y las palas pasan a rotar de forma lenta. El auto-paro permanecerá hasta que el nivel de la carga de las baterías descienda mínimamente (12.6 V para 12V y 25.2V para 24V). En este punto el auto-paro lo detecta y la turbina comienza a cargar de nuevo.

2. ¿puede ser modificada la salida de corriente de mi Air-x mediante un potenciómetro?

El Air-x produce el 100% de la potencia de acuerdo con la velocidad del viento. El potenciómetro solo cambia el valor del voltaje al cual el auto-paro se activa. Cambiando estos valores no se incrementan los amperios de salida de la máquina pero puede sobrecargar las baterías.

3. ¿cómo puedo ajustar el regulador para parar la carga a un rango de voltaje específico?

Vea la sección 4.4

4. ¿cómo controla el Air-x la potencia y las RPM con vientos fuertes?

El microprocesador del Air-x monitoriza constantemente las RPM de la turbina y está programado para detener las palas con vientos fuertes. Las palas pasan a un estado de baja eficiencia la cual descarga a la turbina aproximadamente ¼ de las Rpm de la corriente pico. Esto permite a la turbina soportar vientos fuertes con un bajo estrés mecánico. También desde que las palas pasan a este estado de baja eficiencia no proporcionan apenas corriente a los componentes electrónicos y el alternador y los componentes electrónicos permanecerán en modo ahorro.
Cuando el microprocesador nota que la velocidad del viento ha bajado se desconecta el modo de baja eficiencia y vuelve a cargar con normalidad.

5. ¿cuál es la máxima velocidad de viento que el Air-x puede soportar?, y ¿necesito quitarlo cuando haya tormenta?

Nunca se aproxime a la turbina en condiciones de viento fuerte. El Air-x está diseñado para funcionar sin atención en condiciones de tormenta. Sin embargo si usted quiere apagar su turbina puede hacerlo remotamente, vea sección 3.1.5. El Air-x ha sido probado a 50 metros /segundo (110 millas /h.), si usted espera vientos más fuertes, apague la turbina y quite las palas ó quite el hub y el set de palas.

6. ¿cuándo duran los cojinetes y otras partes sujetas a desgaste?

De acuerdo con los cálculos de ingeniería, los cojinetes deberían tener una vida de 10 años en promedio de velocidades de viento 6m/s. La vida de los cojinetes variará de una aplicación a otra. Sin embargo cabe esperar al menos 5 años en condiciones adversas y 10 en condiciones normales.
Los rozamientos de cobre deberían tener una vida ilimitada. El yaw shaft ha sido testado sobre 100,000 revoluciones sin advertir desgastes visibles en los rozamientos ó deslizamiento de los anillos.

7. ¿para qué es la perforación de la cola?

La perforación ayuda a equilibrar el Air en su eje de giro para afrontar de una mejor forma el viento y para dar estabilidad en las proximidades del mar. Cuando la turbina está equilibrada correctamente, se puede extraer más corriente del viento no importa lo imperceptible ó direccionalmente inestable que sea.

Instalación

8. ¿puede el Air ser conectado en polaridad reversa sin sufrir daños?

¡No! Si usted conecta la turbina en polaridad reversa a la batería dañará la turbina y anulará su garantía. Asegúrese de conectar el cable positivo (rojo) al poste positivo de la batería y conecte el cable negativo (negro) al poste negativo de la batería.

9. ¿cortocircuitar la corriente de salida dañará mi Air-x?

No, el Air-x está diseñado para ser cortocircuitado como procedimiento general de apagado. La función del interruptor de paro es en ambos desconectar la turbina de la batería, también cortocircuitar la salida de corriente de la turbina. ¡Asegúrese de no realizar esto cuando sus baterías estén conectadas!

10. ¿no dañaré mis baterías cuando use un interruptor de paro?

Cuando hay una sola turbina, con interruptor de doble contacto ajustada para la corriente y el voltaje correctos, la desconexión se realiza como se ha descrito anteriormente en el manual, el positivo de la turbina es desconectado de las baterías antes de ser conectado el negativo. Es importante que su interruptor de paro sea del tipo que abre el circuito entre posiciones. Asegúrese de todos modos de instalar un fusible.

11. ¿cómo se que el Air-x está cargando?

Para una indicación precisa de la carga, es necesario instalar un amperímetro en su sistema. El medidor deberá ser instalado en línea con el cable positivo. El medidor deberá colocarse en el cable entre el interruptor de paro (si se utiliza) y el fusible ó interruptor.
Southwest-windpower, dispone de un medidor analógico de 0-30 A (con lector de aguja), que puede ser adquirido directamente si le es difícil encontrarlo en su zona.

12. Puedo medir un pequeña cantidad de corriente de retroalimentación en mi Air, ¿es esto normal?

El circuito interno del Air-x consume un máximo de alrededor de 20 mA cuando no está cargando. Esto es más ó menos la corriente de una pila pequeña de reloj. Si usted está preocupado por de esta pequeña cantidad, puede instalar un interruptor de paro y póngalo en Off para desconectar la turbina.

13. El voltaje de circuito abierto de mi Air está por encima de mis baterías, ¿es esto normal?

Cuando está conectado a la batería, el Air gira libremente hasta que alcanza el voltaje de las baterías. Cuando el voltaje de la turbina alcanza un nivel superior al de las baterías, la corriente (amperios) empieza a circular; la corriente es la función de la diferencia en voltaje. A mayor diferencia de voltaje, mayor es la corriente.

Si no hay baterías conectadas, entonces la turbina continua incrementando su voltaje (suponiendo que haya suficiente viento) hasta al menos doblar el valor estimado de voltaje. En este punto el auto-paro se conecta y la turbina decelera. Para una turbina de 12V esto ocurre alrededor de 20V y para una turbina de 24V esto ocurre alrededor de 40V.

Debería fijarse que cuando la turbina está en circuito abierto, (no conectadas las baterías) el auto-paro decelera las palas y el voltaje de la turbina cae. El auto-paro permanecerá activo hasta que las palas comiencen a girar acelerando de nuevo. Esto lleva una oscilación que es más agotadora para la turbina que el funcionamiento normal. Por esta razón usted debe cortar el cable positivo de salida de la turbina y el negativo aunque no estén conectados a las baterías, para conseguir una vida más larga para su turbina.

Si usted observa que la turbina oscila del modo descrito anteriormente, compruebe el fusible ó el interruptor de la turbina ya que podrían estar estropeados.

14. No he conectado los cables todavía de las baterías, ¿puedo dejarlos sin conectar?

Siempre corte el cable positivo y negativo de su Air-x cuando esté desconectado su sistema y las palas estén instaladas. Asegúrese de no cortar sus baterías. La turbina se prevendrá en caso de velocidad excesiva y sobre voltaje pero como se ha explicado con anterioridad esto supone un gran esfuerzo para la turbina y no debería utilizar este método durante mucho tiempo.

15. Tengo varias turbinas instaladas y parecen funcionar de forma irregular, ¿por qué?

Compruebe el tamaño de los cables y asegúrese de que son por lo menos tan grandes como los que se especifican en su manual Air-x (más grandes es siempre mejor, pero también más caro). Asegúrese de que todas las conexiones de sus cables son sólidas, sin cortes ni corrosiones y que los terminales utilizados no estén encrespados. Si sus turbinas están a diferentes distancias de las baterías, asegúrese de que las turbinas que necesiten cables más largos los tengan.

Existirán variaciones en el voltaje al que la turbina entra en modo regulación en función del viento al que cada turbina sea expuesto. Pequeñas diferencias de pérdidas en línea, pueden ser significativas con vientos fuertes.

Accesorios

16. ¿Dónde puedo situar un interruptor de paro?

Si usted quiere instalar un interruptor de paro este debe ser de 50 Amps ó superior DC, de polo simple y doble vertido de combinación binaria (vea secc. 3.1.5). Este puede ser adquirido en tiendas de recambios de automóviles, a través de su proveedor ó directamente en Southwest-windpower.

17. ¿Puedo utilizar fusibles AC domésticos ó interruptores para conectar a mi Air-x?

Usted debería tan solo utilizar elementos específicos para DC con su Air-x, los componentes para AC tienen una tipología diferente.

18. ¿Puedo utilizar un controlador externo para regular mi Air-x?

Nosotros utilizamos solo reguladores de carga del tipo diversión con el Air-x. Estos reguladores, desvían el exceso de energía a un elemento calefactor ó a una resistencia. Este exceso de energía puede utilizarse para agua caliente ó calefacción. Los reguladores del tipo PV nunca deberían utilizarse. Las series de reguladores que desconectan la fuente de energía cuando las baterías están llenas, a menudo le dará resultados poco deseados tales como que el auto-paro fluctúe de On a Off cuando las baterías estén llenas.

19. He instalado en mi Air-x un amperímetro de automóvil, pero no señala corriente, ¿cómo puede ser esto?

Presuponiendo que todos los cables están correctamente y que todas las precauciones han sido tomadas, es posible que el amperímetro se haya conectado del revés y que la aguja intenta moverse en la dirección equivocada. Si señala “cero” en la parte izquierda del medidor, entonces la aguja no se puede mover y parece como si la unidad no estuviera produciendo. Simplemente cambie el cable al contrario en el medidor y compruebe si de este modo registra corriente.

20. ¿Dónde puedo adquirir tobos para construir una torre?

El Air utiliza un tubo de aluminio de 1 ½ “ para un mástil de 40 (de diámetro exterior, 48mm). Un tubo de metal se puede comprar en cualquier ferretería ó fontanería.

Cableado

21. El tamaño de cable recomendado en la tabla parece demasiado pequeño para una salida de 400 Vatios, ¿por qué?

Porque la salida del Air sigue la potencia cúbica del viento, la salida se incrementa rápidamente con el incremento de la velocidad, hasta que se para cuando detecta que ésta es excesiva y la corriente cae unos 75 vatios. El cable podía ser del tamaño adecuado

para el máximo de salida de corriente de la turbina, pero esta salida se da tan solo en condiciones de viento racheado (que no es lo común).

Nosotros hemos recomendado tamaños de cables un poco más pequeños para ahorrar al cliente algo de dinero en el cableado, y experimentando una pérdida no superior al 5% anual de la energía, debido a la resistencia de la línea.
Esto es mayoritariamente aceptado por los códigos eléctricos, de todas formas contacte con su instalador ó su electricista local para asegurarse de los requisitos específicos de su área.

22. ¿cuál es la diferencia entre los cables de cobre y los de aluminio?

El cable de aluminio es menos conductivo, con lo cual debe ser más grande para el mismo amperaje de carga y para las mismas pérdidas. El Air-x utiliza cables de cobre ó recubiertos de cobre en del yaw.

23. ¿cuál es la diferencia entre los cables soldados y los estándar hilados?

Los cables soldados son hilados muy finos para ser muy flexibles, en cuanto al cable estándar normalmente mantiene su forma (al ser menos flexible). Asegúrese siempre que los valores medioambientales de aislamiento de sus cables eléctricos sean adecuados para su instalación.

24. ¿por qué mi Air regula antes de que las baterías estén llenas?

Esto puede ocurrir si el Air está conectado en paralelo con otra fuente de carga y hay cierta distancia entre esta conexión y las baterías. La otra fuente de carga puede verter voltaje de su propia corriente de salida, el cual elevaría el voltaje que advierte la turbina.

Asegúrese de comprobar todas las conexiones de sus cables. Todas las conexiones deben estar soldadas, protegidas de cortes ó ralladuras ó aseguradas con un terminal. ¡No deben utilizarse conectores encrespados! estos son poco fiables en caso de corrientes altas y tendrán siempre resistencia a la conexión macho /hembra y esto incrementará su vertido de voltaje y su pérdida en línea.

25 ¿cómo afecta el tamaño de los cables ó el vertido de voltaje en la regulación de mi Air?

Gracias al pequeño controlador del Air-x el tamaño del cable no debería tener demasiada importancia en la regulación. El Air utiliza las líneas de corriente para calcular el voltaje de la batería, pero antes de esto para momentáneamente de cargar. Esto permite al Air calcular el voltaje sin pérdidas de línea en el sistema. Esta es una de las mejoras sobre el Air-403. La medición del voltaje tiene lugar periódicamente de forma rutinaria a medida que las baterías se acercan al punto de regulación. La salida de corriente se corta durante una fracción de segundo, este proceso no será aparentemente visible desde el exterior y no afectará a la red de generación eléctrica de la turbina.
Como mínimo Southwest-windpower recomienda utilizar los tamaños listados para su sistema en la sección 3.1.2

Baterías

26. ¿qué clase de baterías debería utilizar con mi Air-x?

Solo baterías específicas para aplicaciones de sistemas eléctricos. Esto significa del tipo comúnmente conocido como de "ciclo profundo" y no del tipo marino "ciclo profundo" que como tales no son adecuadas para las mismas aplicaciones. Por lo general las baterías de "ciclo profundo" reales se estimarán en amperios / hora y tienen indicaciones del número de ciclos de carga y descarga que disponen. Tenga cuidado con las dudosas ofertas de baterías muy baratas de "ciclo profundo" por lo común las verdaderas suelen tener precios elevados.

27. ¿por qué no debería utilizar baterías de automóvil para mi sistema DC?

Las baterías de automóvil tienden a descargar una gran cantidad de corriente en poco tiempo. Las láminas de plomo son más finas y a menudo porosas para permitir una descarga rápida. Estas también se desgastarán más rápido y no están hechas para ser descargadas por debajo de su voltaje normal. Las verdaderas baterías de ciclo profundo están hechas para una carga moderada y una mayor profundidad de descarga y están hechas con placas más anchas, más largas y más duraderas. La caja y las baterías son normalmente más resistentes y de mejor calidad que las baterías de automóvil.

28. ¿es necesaria la protección contra rayos?

La protección contra rayos es siempre una buena idea. El para rayos Delta modelo LA 301-DC es ampliamente utilizado en exteriores y en antenas. Aunque nunca podemos estar totalmente a salvo de los desastres de la madre naturaleza, estos para rayos son económicos y pueden salvar equipos muy caros.

Interferencias de radio

29. ¿qué efectos tienen las interferencias de radio en mi Air-x?

El circuito interno del Air-x está protegido y filtrado para prevenir interferencias de radio y ha sido testado para asegurar la compatibilidad electro-magnética.

30. ¿qué efecto tiene mi Air sobre las transmisiones de radio?

El Air normalmente no afecta a las transmisiones de radio. Sin embargo se debería tener cuidado, si se instalan líneas de corriente desde el Air lejos de la corriente y líneas de antena de radio transmisores. Un viejo truco de radio aficionado es enroscar los cables positivo y negativo para proveer de una distribución uniforme del ruido a lo largo de ambos cables, lo cual sirve para anular el ruido eléctrico creado. Esta técnica puede también utilizarse en las líneas de corriente del Air, en las de radio y en las de transmisión.

Las líneas de transmisión deberían siempre mantenerse alejadas tanto como se pueda de las líneas de corriente. La adecuada toma a tierra del Air y de otros componentes debe ser también controlada.

31. ¿afectará a la regulación de mi Air la instalación de un filtro de radio frecuencia?

Un filtro de radio frecuencia no debería afectar a la regulación, pero cualquier elemento electrónico colocado en línea con la turbina debe ser tenido en cuenta para mantener la adecuada corriente y el adecuado voltaje. Es mejor instalar cualquier filtro sobre las líneas de corriente para el aparato de carga (transmisor) que lo requiera y tan cerca del aparato como sea posible.

13. Accesorios

Southwest-windpower le ofrece una línea de accesorios para su turbina. Algunos de estos accesorios son difíciles de encontrar debido a la alta salida de DC. Nosotros se los recomendamos. Otros podrá encontrarlos en tiendas de recambios para automóviles. Sin embargo usted puede adquirirlos también a través de su distribuidor ó directamente en Southwest-windpower.

Interruptor de paro

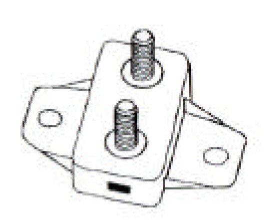
El interruptor de paro de 50 Amps DC puede ser utilizado para parar la turbina por cualquier motivo. Vea el diagrama de cableado del interruptor de paro en la sección 3.1.5. Un interruptor de paro no es necesario pero la mayoría de nuestros clientes lo ven muy útil.

Amperímetro

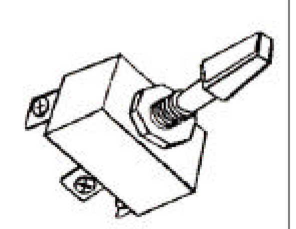
El amperímetro le permite monitorizar la salida de corriente de su turbina. Instálelo entre su turbina y la batería en el cable positivo. Le proporcionará una lectura instantánea de la salida de corriente en amperios.

Interruptor de circuito

Un interruptor de circuito es necesario en cualquier instalación eléctrica. En el caso de fallo de la turbina el interruptor desconectará las baterías evitando daños graves. Asegúrese de comprar un interruptor DC del tamaño adecuado para su sistema.



Interruptor de circuito



Interruptor de paro



Amperímetro

Kits para anclaje de torres

Nosotros ofrecemos torres de 8,2 m y 13,7 m . Estas torres son relativamente económicas y fáciles de instalar. Contacte con su proveedor para consultar precios y obtener mayor información sobre los productos.

